Redigirt

von

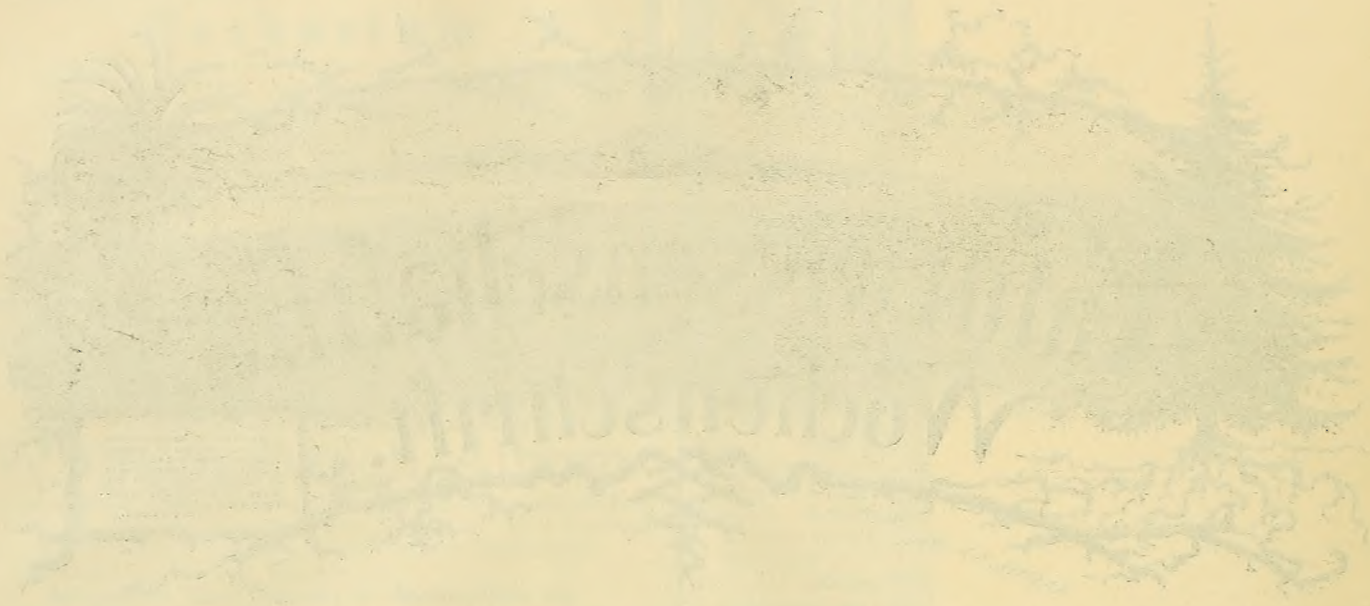
Dr. H. Potonié.

VIERTER BAND

(April 1889 bis December 1889).

BERLIN.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.



Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Allgemeines und Verschiedenes.

Andries, Der Eiffelthurm 174
Hörwagen, Bringt der leise oder tiefe Schlaf häufiger Träume mit sich? . 21
Levy, Zur Erblichkeit erworbener Eigenschaften 309
Lindau, Ein neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke (mit Abbild.) 185
Nickel, Die neueren Arbeiten über die Physiologie des Gerbstoffs . . 309
Pfannstiel, Die Rotation der Erde als Ursache einer Rechtsabweichung der Geschosse (mit Abbildungen) . 161
Rombout und Cohen, Augenblicksphotographien von Fischen 135
Tammann, Ueber das Vorkommen des Fluor in Organismen 61
Uchard, Einwirkungen von Blei-Geschossen auf Stahl 103
Angelegenheiten der Naturwissensch. Wochenschrift . 8, 16, 104 208, 312, 316

Philosophie.

Dreher, Ueber das Causalitätsprincip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds akademische Rede: „Die sieben Welträthsel“ 281
v. Kirchmann, Definition des Begriffes der Handlung 16

Anthropologie.

Ammon, Ueber anthropolog. Untersuchungen in Baden 244
Drews, Mongolenauge bei deutschen Kindern 30
Finsch, Pfahlbauten aus Neuguinea . 295
Potonié, W., Ein Laut-Bildzeichensystem (mit einer Tafel) 251
Riccardi, Zur Anthropologie der Taubstummen 277
Schaaffhausen, Ueber die Entwickelung der menschlichen Cultur und die Urgeschichte des Rheinlandes . 129, 144
von der Steinen, Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken 265
Jadeit in Nordamerika 223

Zoologie.

Andries, Das Verhalten der Thiere bei Erdbeben 139
Bänitz, Reiherhorste in Ostpreussen 254
Bertkau, Ueber einen Zwitter von Gastropacha quercus 94
Dewitz, Die selbstständige Fortbewegung der Blutkörperchen der Gliederthiere 70
Diederich, Die geographische Verbreitung der Elstern 302
Döderlein, Ueber die Gattung Pleuracanthus 22
Glaser, Der „Heerwurm“ beobachtet am 26. Juli 1886 bei Stolberg am Harz 37
Gruber, Die Bedeutung des unsteten Hin- und Herschwirrens mancher Insecten 31
Herzen, Die Milz als Hilfsorgan des Verdauungsprocesses 286

Seite

Hoffer, Die Schmarotzerhummeln . 246
Kolbe, Ueber das Vorkommen von überzähligen Beinen bei Käfern (mit Abbild.) 169
Korschelt, Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper (mit Abbildungen) . . 25
Martin, Was wissen wir über die Physiologie der Menstruation? 86
Meissen, Berittene Ameisen. . . . 55
Möbius, Ueber die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft . . . 198
Pabst, Der breite Bandwurm (Bothriocephalus latus Brems) und seine Entwicklungsgeschichte 257
Poulton u. Thomas, Zähne des Schnabelthieres 303
Schäff, Das Steppenhuhn 231
Sibley, Spontane Tuberkulose einzelner Wirbelthiere 158
v. Ungern-Sternberg, Wozu dienen die Deckflügel der Insecten? . . . 158
— Wozu dienen die Rücken- und die Bauchflossen der Fische? . . 254 u. 288
Wasmann, Ueber die Bedeutung der Palpen bei den Insecten 310
Bezugsquellen für Aquarienthiere und -Pflanzen 40
Branchipus Grubei und Limnetis brachyurus 135
Büffel (Bison americanus) in Nordamerica 79
Fünfzigjähriges Jubiläum der thierischen Zellentheorie von Theodor Schwann 180
Sichverfärben und Umfärben von Vogelfedern 247
Tropidonotus tesselatus in Deutschland 22
Ueber Farbenänderungen bei Thieren, hervorgerufen durch besondere Futterstoffe 263

Botanik.

Ali-Cohen, Eigenbewegung bei Mikrokokken 254
Bouquet, Eine neue Hypothese über die Absorption des Stickstoffs durch die Pflanzen 103
Büsgen, Ueber den Thierfang der Utricularien (mit Abbildungen) . . 249
Detmer, Sadebeck's Untersuchungen über Serpentin-Farne 3
Dietel, Ueber den Pleomorphismus einiger Uredineen (mit Abb.) . . . 313
Friedel, Zum Capitel der Doppeltanne 118
Grotefeld, Ueber den Mikroorganismus, der das Rotwerden der Milch veranlasst 79
Kerner, Ueber das Wechseln der Blüthenfarbe an einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden . . . 6
Kienitz-Gerloff, Intussusception u. Apposition (mit Abbildungen) . . 73, 160
Kny, Ueber Laubfärbungen (mit Abbildungen) 105
Ludwig, Die botanischen Aufgaben der von O. Zacharias geplanten lakustrischen Stationen 140
Magnus, Ueber ein merkw. und schädl. Auftreten eines Schleimpilzes . . 30
Moeller, Die Basidiomyceten nach den Untersuchungen von Oskar Brefeld (mit Abbildungen) 97
Müller, Carl, Der Begriff „Pflanzengalle“ in der modernen Wissenschaft 52
— Radix und Rhizoma 111
Plowright, Neue Fälle von Wirthswechsel bei Rostpilzen 6
Potonié, H., Das mechanische Princip im Bau der Pflanzen (mit Abb.) 82
— Die „Doppeltanne“ der Berliner Weihnachtsmärkte 85
— Die Victoria regia des Kgl. botanischen Gartens zu Berlin (mit 2 Abbild.) 206
— Noch einmal die Bedeutung der Steinkörper im Fruchtfleisch der Birnen 231
— und Sterne, Die Verbreitung der Samen insb. der Paternostererbse . 207
Raskin, Neuer, fester und durchsichtiger Culturnährboden aus Milch . . 84
Schumann, Ueber Ameisenpflanzen (mit Abbildungen) 9
Schwendener, Anatomische Merkmale in ihrer Beziehung zu den Standorten der Pflanzen 13
Short, Die Cocospalme 22
Staby, Ueber den Schutz der Blattnarben 235
Wieler, Die Betheiligung des Holzes an der Wasserleitung der Bäume . 201
Wolny, Electrische Culturversuche . 23

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Boettger, Die Entwicklung der Pupa-Arten des Mittelrheingebiets in Zeit und Raum 238
Credner, Ueber das vogtländische Erdbeben vom 26. December 1888 . 71
Engelhardt, Etwas vom Meissner Pechstein 141
Frech, Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit (mit Abbildungen u. Karten) 49
Lewin, Die heutigen Ansichten über Erdbeben (mit Abbildung) 137
Markuse, Ueber ein auf der Sternwarte zu Berlin beobachtetes Erdbeben 181
Milne, Seismologische Arbeiten in Japan 297
Nehring, Der Transport thierischer Reste durch Vögel und seine Bedeutung für Geologie und Paläontologie 233
Oppenheim, Neue Crustaceenlarven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns 215
Potonié, H., Ein neues Verfahren zur Herstellung positiver Wachsabdrücke von Petrefacten 141
Reyer, Die Skàptar-Eruption, Island 1783 (mit 3 Kärtchen) 305
Triebel, Herstellung mikroskopischer Dünnschliffe von weichen und bröcklichen fossilen Hölzern 245
Das grösste Pflanzen-Fossil des europäischen Kontinents 237
Fortpflanzungsgeschwindigkeit d. Erdbebenwelle und Messungen mit Horizontalpendel 316
Ueber ein Erdbeben von höchst ungewöhnlichem Character 175

Seite

Physik.

Beyerinck, Ein einfacher, interessanter Diffusionsversuch 135
Boys, Ueber Quarzfäden 159
Busch, Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes, insbesondere zur Zeit der Abenddämmerung 85
— Ueber den Einfluss der statischen Elektricität auf frei schwebenden Tabaksrauch 151
Dreher, Ein scheinbares mechanisches Paradoxon 103
— Neue Farbenphänomene, ihre Erklärung und Bedeutung für unsere heutige Theorie der Farbenwahrnehmungen 260
— Zur Frage nach der Phosphorescenz der Erdalkalisulfide 270
Janssen, Spektroskopische Beobachtungen auf dem Eiffelthurm . . . 271
Jordan, Die Begriffe der Masse und der sogenannten Massenanziehung . 307
— Das Schwimmen poröser Körper . 263
— Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht (mit Abbildungen) 81
Kundt, Ueber die Aenderung der Lichtgeschwindigkeit in den Metallen mit der Temperatur 62
Lisser's „Parva“ - Influenzmaschine (mit Abb.) 315
Lommel, Ueber subjective Interferenzstreifen im objectiven Spectrum . . 7
Lummer und Brodhuhn, Ersatz des Photometerfettflecks durch rein optische Vorrichtung 31
Michelson, Ueber die normale Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Gasgemische 85
Nagaoka, Ueber die gemeinsame Wirkungen der Torsion und des Zuges auf die Magnetisirung des Nickels . 239
Oberbeck, Ueber einige neue physikalische Apparate 14
Schellbach, Ueber eine unbekannte Eigenschaft der Convexlinsen . . . 199
Spring u. Hallock, Einwirkung starken Druckes auf feste Körper . . 303
Thomson, Neue Elektricitäts-Messinstrumente 190
Warren, Verwendung des Eisenchlorides zu constanten Batterien . . . 103
Wernecke, Ueber das Verhalten des Jod im Wasser 141
v. Wyss, Erklärung der bei Mondschein entstehenden blauen Schatten von Bäumen u. s. w. 159
— Was ist die Elektricität? (mit Abb.) 1
Zenger, Durch einen Blitzschlag erzeugte elektrische Figuren 246
Leibniz und das Gesetz von der Erhaltung der Kraft 151
Magnetische Eigenschaften des Mangan-Stahls 127
Phosphorescenz der Erdalkalimetalle . 238
Plasticität des Eises 295
Ueber die Fähigkeit des Nickels Wasserstoff zu absorbiren 7

Mathematik.

Andries, Der verbesserte Rechenstab (mit Abbild.) 278
Gutzmer, Nach welchem Gesetze sind die Quadratzahlen gebildet, die mit gleichen Ziffern endigen? 183

Astronomie.

Andries, Die physische Constitution der Sonne (mit Abbildungen) . . . 17
Barnard und Brooks, Entdeckung von neuen Kometen 159, 182
Braun, Der rothe Fleck auf d. Jupiter 247
Chandler, Zur Farbenbestimmung der Fixsterne 190

Seite

Cornu, Die künstliche Darstellung der Höfe und der Nebensonnenkreise . 143
Ebert, Eine künstliche Nachahmung der Ringgebirge des Mondes . . . 215
Fényi, Ueber 2 im September 1888 beobachtete Eruptionen auf der Sonne 95
Holden, Ueber W. Herschels Beobachtungen thätiger Vulcane auf dem Monde 182
Klein, Das Feuermeteor vom 31. December 1888 46
Meisel, Erklärung für die Verdoppelung der Marskanäle 182
Peters, Ein neuer Planet 247
Scheiner, Erklärung der Verdoppelung der Canäle der Marsoberfläche 232
— Ueber die Bedeutung der photographischen Methode in der Astronomie (mit Abbild.) 217
Schiaparelli, Die Vertheilung der mit blossem Auge sichtbaren Sterne an der scheinbaren Himmelskugel . 287
Entdeckung neuer Nebelflecke mit Hülfe der Photographie 310
Komet Brooks 247
Neues über den Saturn 111
Zwei neue Planetoiden 182

Meteorologie.

Assmann, Mikroskopische Beobachtungen der Structur des Reifs, Rauhreifs und Schnees 150
Blanford, Wie bildet sich der Regen? 107
Bucchich, Ueber ein interessantes Gewitter auf dem Meere 286
Dessau, Die Theorie der atmosphärischen Wirbel 193, 224
Förster, Die schliesslichen Ergebnisse der Forschung betr. die Krakatau-Phänomene 33
Guillaume, Einwirkungen heftiger Erschütterung auf Nebel 151
Jesse, Die leuchtenden Nachtwolken 46
Koeppen, Synoptische Wetterkarten 121
Lang, Zusammenhang zwischen den Niederschlagsmengen und Grundwasserständen 277
Larden, Ueber die Luftspiegelung in den südamerikanischen Pampas . . 310
Paulsen, Messungen der Höhe des Nordlichts 287
Volger, Bemerkungen zu Herrn Dr. Assmanns Aufsatze über „Mikroskopische Beobachtungen der Struktur des Reifs, Rauhreifs und Schnees“ . 242
Wagner, Ernst, Der aussergewöhnlich warme Mai 111
— Der klimatische Einfluss des Waldes 170
Aendert sich unser Klima? 70
Blitzschlag in den Eiffelthurm am Abend des 19. August 1889 246
Die leuchtenden Nachtwolken . . . 111
Ueber die aufsteigenden Luftströme . 239
Ueber die jährliche Periode der Stürme an den Küsten Grossbritanniens . . 95

Chemie.

Arnaud, Tanghinin 150
Dittmar, Atomgewicht des Platins . 103
Guignet, Colloidale Cellulose . . . 168
Knecht und Appleyard, Zur Theorie der Färbung 95
Marcano, Die alkoholische Gährung des Zuckerrohrsaftes 149
Netto, Aluminiumfabrikation . . . 255
Nickel, Die Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen 47
— Was ist Holz in chemischem Sinne? 198
Reiss, Seminose 70, 96
Schlösing, Ueber langsame Verbrennung organischer Substanzen . . . 30
Schneider, Ueber die künstliche Darstellung des Kupferkieses 31
Schürmann, Verwandtschaft der Schwermetalle zum Schwefel . . . 215

Seite

Schulze, Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen-Zellmembranen 94
Spring, Das Nichtrosten benutzter Eisenbahnschienen 23
Staveley, Neue Herstellung von Soda 189
Stein, S., Anlauffarben von Eisen und Stahl 223
Veley, Löslichkeit des Kupfers in Salpetersäure 215
Formose, eine künstlich dargestellte Zuckerart 14
Ueber die Synthese des Zuckers . . 126
Vorkommen von Borsäure in Pflanzen 141
Zur Kenntniss des Saccharins 215

Geographie und Verwandtes.

Hellmann, Daten zur Geschichte der Höhenmessung 62
Krümmel, Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers . 209
Knott und Tanakadate, Erdmagnetische Messungen in Japan 181
Kolbe, Der antarktische Welttheil . 267
Muntz, Worauf beruht die Fruchtbarkeit des Nilthals? 149
Nansen's officieller Bericht (über seine Grönlanddurchquerung) (mit einer Karte) 289
Penck, Flächeninhalt der österreichisch-ungarischen Monarchie . . . 310
Bericht über den 8. deutschen Geographentag 62
Der Riesenglobus auf der Pariser Weltausstellung 189
Lot-Abweichungen bei Berlin . . . 143
Unterseeische Flusscanäle 315
400jähriges Jubiläum der Entdeckung von Amerika 311

Unterricht.

Potonié, H., Vorlesung über die Pflanzenwelt unserer Heimath . . . 48
Puschmann, Werth der griechischen Sprache für das Studium der Medicin und der Naturwissenschaften . . . 288
Brendel's Blüten-Modelle 256
Fortbildungskurse für Lehrer an der Universität Jena 175
Volkssternwarte „Urania“ im Ausstellungspark zu Berlin 119

Medizin, Hygiene und Verwandtes.

Abelous, Ueber die in normalem Zustande im Magen vorkommenden Mikroben und ihre Einwirkung auf die Nährstoffe 21
Albu, Schneeblindheit 213
Bischoff, Ueber künstlich gefärbtes Fleisch 5
Brown-Séquard und d'Arsonval, Neue Untersuchungen über den Grund der Giftigkeit der ausgeathmeten Luft 6
Brown-Séquard, Wirkung der subkutanen Injection von Hodenbestandtheilen auf den menschlichen Organismus 158
Carry, Vergiftung durch Baumwolle, die mit chromsaurem Blei gefärbt war 175
Chauveau, Der Zusammenhang zwischen pathogenen und saprogenen Bakterien 213
Fischer, Beurtheilung des Trinkwassers 315
Gautier, Zusatz von phosphorsaurem Kalk od. weinsaurem Kalk zum Weine anstatt des Gypsens des Weines . . 189
Guérin, Ein neues Conservirungsmittel für Milch, um dieselbe transportfähig zu machen 70
Hoffa, Intoxikationswirkung der pathogenen Mikroorganismen 263
Leeds, Reinigung von Trinkwasser . 61
Lützen, Milchconservirungs-Methoden 134

Seite

Macé, Ueber das Vorkommen des Typhus-Bacillus im Boden 103
Oudin, Eine neue Electrisirmaschine für medizinische Zwecke 94
Parisi, Kokusnuss als Bandwurmmittel 277
Pasteur's Schutzimpfung gegen die Tollwuth 285
Renzi, Versuche zur Heilung der Tuberkulose 205
Roth, Infektion bei heiler Haut . . 79
Scherbel, Die Homöopathie und die moderne Wissenschaft 177
— Noch einmal Homöopathie u. Wissenschaft 285
Schmitz, Bakteriologie und Volkshygiene 4
— Die Mithülfe des Gebildeten zur Einschränkung der Tuberkulose (mit Abbildungen) 241
Schuster, Ueber das Verhalten der trockenen Kleidungsstoffe gegenüber dem Wärmedurchgange 268
Sorge, Homöopathie und Wissenschaft 262
Waage, Kunst- u. Naturkaffeebohnen (mit Abbildungen) 155
Haarkuren, Berichtigung 16
Nahrungsmittel 279
Tuberkulose-Debatte auf der Heidelberger Naturforscher-Versammlung 230
Perubalsam als Medikament 254
Thiocamf u. Rohlig'sche Magnesiakohle, zwei neue Desinfectionsmittel . 198. 224
Typhus-Bacillen im Trinkwasser . . 181

Landwirthschaft und Verwandtes.

Hess, Die Anwendung des Eisensulfates gegen die Kartoffelfäule und die Reblauskrankheit 77
Kühn, Zur Bekämpfung des Flugbrandes 268
Müller, M., Nachweis der Absorptionsthätigkeit von Ackererde 286
Ausrottung der Kaninchen in Australien 245

Technik.

Boucart, Natürliche Seidengewebe . 6
Brelow, Die Pressluftanlage in Paris 153
de Chardonnet, Ueber Herstellung einer künstlichen Seide 125
Deeke, Ueber Bau- und Pflastermaterial Pompejis 278
Falk u. Schaag, Aluminiumlegirung 199
Ganz & Co., Wechselstrommotoren . 86
Krätzer, Transportabler Haustelegraph (mit Abbildung) 71
Muth, Ueber die Papierfabrication . 22
Nickel, Die Tendenz der technischen Entwickelung in Bezug auf die Kalium-Verbindungen 179, 216
Rösler, Verwerthung des Eifelsandes 286
Sachs, Die Berechnung elektrischer Leitungen 189
— Die Feuergefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung 158
Elektrische Bahnen. 63
Elektrische Kraft-Uebertragung . . . 143
Elektrisches Löthrohr. 175
Elektromotoren in Berlin 103
Magnesium als Lichtquelle in der Wissenschaft und Industrie (mit Abbildungen) 39
Mikrophon Membran, Verbesserung der, 143
„Neues" in Schweden erfundenes Glas 168
Rostflecken-Entfernung 136
Sprengstoffe, Einige neue, ... 231
Steinholz (Xylolith) 61
Was kosten die selteneren u. seltenen Metalle? 15
Zur Elektricitätsmesser-Frage 142

Biographien, Nekrologe, Personalien.

Dreher, Giordano Bruno's culturhistorische Bedeutung. 186
Moleschott, Franciscus Cornelius Donders 41
Potonié, H., A. Moritzi, ein zu wenig gewürdigter Vorgänger Darwin's 222, 240
Chevreul, Michel Eugène 66
Domayka 48
J. H. v. Kirchmann's Lebenslauf und Werke. 63

Vereinswesen, Museen etc.

Amerikanische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft . . . 168
Apotheker-Congress 143
Astronomische Gesellschaft 183
Astronomisch-photographischer Congress 191
Botanischer Verein der Provinz Brandenburg 86
Britische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft 183
British Medical Association 136
Chemischer Congress 136
Congress betreffs der Himmelskarte . 191
Congress der Bibliographie der exacten Wissenschaften 127
Congress der Electriker 168
Congress des „Sanitary Institute" . . 199
Congress für Bergwesen 175
Congress für Chronometrie 175
Congress für Climatologie und Hydrologie 208
Congress für innere Medicin 7
Congress für psychologische Physiologie 143
Congress italienischer Aerzte 199
Congress russ. Naturf. u. Aerzte . . . 316
Deutsche anatomische Gesellschaft . 216
Deutsche Anthropologen-Gesellschaft . 143
Deutsche Anthropologen-Versammlung 183
Deutsche botanische Gesellschaft . . 191
Deutsche geologische Gesellschaft . . 159
Deutsche dermatologische Gesellschaft 79
Deutsche Gesellschaft für Chirurgie . 23
Deutsche Gesellschaft für Gynaekologie 79
Deutsche Meteorologische Gesellschaft 31
Deutscher Aerztetag 95
Deutscher Apotheker-Verein 183
Deutscher Bergmannstag 175
Deutscher Geographentag 7
Deutscher Schriftsteller-Verband . . 199
Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege 191
Französische geodätische Gesellschaft 208
Französische geologische Gesellschaft 159
Französische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft 143
Französischer Congress für Chirurgie . 216
Französischer medicinischer Congress . 216
Hygieinischer Congress 143
Internationaler anthropologischer und archäologischer Congress 159
Internationaler Botaniker-Congress . 159
Internationaler Congress der geographischen Wissenschaften 143
Internationaler Congress für angewandte Mechanik 191
Internationaler Congress für Anthropologie und Urgeschichte 7
Internationaler Congress für Criminal-Anthropologie 143
Internationaler Congress für Dermatologie 143
Internationaler Congress für Horticultur 159
Internationaler Congress für Otologie und Laryngologie 191
Internationaler Congress für Therapeutik und Arzneimittellehre . . . 143
Internationaler entomologischer Verein 136
Internationaler Geologen-Congress . . 143
Internationaler Meteorologen-Congress 191
Internationaler Physiologen-Congress . 183
Internationaler psychiatrischer Congress 159
Internationaler thierarztlicher Congress 175
Internationaler Zoologen-Congress . . 143
Museum für Naturkunde in Berlin . . 301
Ophthalmologische Gesellschaft . . 191
Ornithologische Gesellschaft 79
Photographie, Das 50jährige Jubiläum der, ... 167
Photographische Jubiläums-Ausstellung 204
Preussischer Medicinalbeamten Verein 183
Satzungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte 223
Verband schlesischer Gartenbauvereine 191
Verein der deutschen Irrenärzte . . . 79
Versammlung deutscher Forstmänner . 183
Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 191, 199

Litteratur und Bücherliste.

Alsberg, Anthropologie mit Berücksichtigung der Urgeschichte des Menschen. 271
Andrée und Schillmann, Berliner Schulatlas 7
Anleitung zum Photographiren . . . 128
Bastian, Zur ethnischen Ethik . . . 255
Baumgarten, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen 240
Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik 232
Bock, Das Buch vom gesunden und kranken Menschen 191
Borchard, Einführung in die Wahrscheinlichkeits-rechnung 160
Brass, Die niedrigsten Lebewesen u. s. w. 23
Buchheister, Ueber das Bergsteigen 242
Burtons A B C der modernen Photographie 128
Carus, Fundamental Problems . . . 200
du Bois-Reymond, Adelbert v. Chamisso als Naturforscher 255
Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien 287
Faraday, Experimental-Untersuchungen über Elektricität 112
Fechner, Elemente der Psychophysik 264
Fick, Excursions-Flora für Schlesien 96
Forel, Der Hypnotismus, seine Bedeutung und seine Handhabung . . . 199
Forsyth, Lehrbuch der Differential-Gleichungen. 8
Fraunhofers's Gesammelte Schriften 104
Fuhrmann, Naturwissenschaftl. Anwendungen der Differentialrechnung 240
Gauss, Untersuchungen über höhere Arithmetik 63
Gedike, Wanderungen durch die Hochalpen nebst Ausflügen nach den normannischen Inseln und Sicilien . . 24
von Gizycki, Moralphilosophie . . 88
Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik 176
Goerz, Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber 280
Hammer, Nullmeridian und Weltzeit 216
Handbuch der Physik 120
Hertz, Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität. 280
Hinterwaldner, Wegweiser für Naturaliensammler 240
Huber, Katechismus der Mechanik . 216
Günther, Die Meteorologie ihrem neusten Standpunkte gemäss und mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen 183
Haas, Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins 191
Handmann: 1) Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien; 2) Die Neogenablagerungen des österreichisch-ungarischen Tertiärbeckens; 3) Kurze Beschreibung der häufigsten und wichtigsten Tertiärconchylien des Wiener Beckens 40
v. Hellwald, Die menschliche Familie nach ihrer Entstehung u. natürlichen Entwickelung 152

Seite

Helmholtz, Ueber die Erhaltung der Kraft 96
Jaeger u. Beissner, Die Ziergehölze der Gärten und Parkanlagen . . . 175
Jäger-Reichenow, Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie u. Ethnologie 72
Käuffer, Ist die Cohäsion der Gase wirklich gleich 0? 24
Koch, Kurzgefasster Leitfaden der Psychiatrie 208
Kolbe, Einführung in die Kenntniss der Insekten 136
Koppe, Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst 304
Kraft-Ebing, Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus 200
Krieg, Die Erzeugung u. Vertheilung der Elektricität der Centralstationen 15
Láska, Samlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik 312
Liebleins Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis zum zum Selbstunterricht 232
Littrows Wunder des Himmels . . 176
Lombroso, Genie und Irrsinn in ihren Beziehungen zum Gesetz, zur Kritik und zur Geschichte 119
Lubbock, Die Sinne und das geistige Leben der Thiere, insbesondere der Insecten 48
Mantegazza, 1. Die Physiologie der Liebe, 2. Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen. 3. Die Hygiene der Liebe 55
— Das nervöse Jahrhundert . . 144. 192
Marshall, Die Papageien 200
Mayer, Ueber die Erhaltung der Energie. Briefe an Griesinger . . . 247
Meyer und Seubert, Das natürliche System der Elemente 32
Mohnike, Affe und Urmensch . . . 224
Moleschott, Franciskus Cornelius Donders 48
Moll, Der Hypnotismus 127
Ohmann, Mineralogisch-chemischer Cursus 168
Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften 96
Paulsen, System der Ethik mit einem Abriss der Staats- und Gesellschaftslehre 31
Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges 264
Photographische Mittheilungen für Fachmänner und Liebhaber 216
Planté, Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre 191
Poincaré, Théorie mathématique de la lumière 272
Potonié, Illustrirte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik . . . 79, 120
— Elemente der Botanik 64
Projections-Kunst 296
Recknagel, Kompendium der Experimental-Physik 287
Reling u. Bohnhorst, Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Litteratur . . . 311
Röttger, Erdbeben 160
Rühlmann, Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik und der damit im Zusammenhang stehenden mathematischen Wissenschaften . . 184
Schär, Die Arznei- und Genussmittel in ihrer commerciellen und ethnographischen Bedeutung 287
Schimper, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 88
Schmitz, Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygiene des kleinen Kindes 72
Schmitz, Der Mensch und dessen Gesundheit 311
Schroeter, Die Pilze Schlesiens . . 280
— Taschenflora des Alpenwandrers . 95
Schulze, Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft 208
Steinmann, Elemente der Paläontologie 271
v. Seydlitzsche Geographie . . . 7
Thommen, Unser Kalender 136
Trautsch, Das System der Zoologie mit Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie 287
Tschebyscheff, Theorie der Congruenzen (Elemente der Zahlentheorie) 248
Uebergang der Zeitschriften „Der Naturforscher", „Naturwissenschaftlichen technischen Umschau" u. „Der Naturwissenschaftler" in die „N. W." . 8, 16
Verlagswechsel der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 104
Vogel, Praktische Spektral-Analyse irdischer Stoffe 15
de Vries, Intracellulare Pangenesis . 87
Weismann, Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen . 183
Wiesner, Biologie der Pflanzen . . 112
Wlislocki, Sitte und Brauch der Siebenbürger Sachsen 16
Wredows Gartenfreund 176
Wünsche, Schulflora von Deutschland 175
Zürn und Plaut, Die pflanzlichen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung 264
Bücherliste 8, 16, 24, 32, 40, 48, 64, 72, 80, 88, 96, 104, 112, 128, 136, 144, 152, 176, 184, 192, 208, 216, 224, 240, 248, 264, 272, 280, 288, 304, 311.

Verzeichniss der Abbildungen.

Seite

Abbildungen zu dem Artikel: Was ist die Electricität? 2, 13
Abbildungen zu Pfannstiels Aufsatz die Rotation u. s. w. 163
Anatomisches über Kaffeesamen . . . 166
Ammonit (Amaltheus) aus dem Lias . 51
Blume der Victoria regia in ½ Naturgrösse 206
Basidiomyceten-Mycelien mit Conidien und Sporen 97
Bastfaseroberflächenstück von Vinca minor 75
Bastfaserquerschnitt des Oleanders. . 75
Bastfaserstück des Oleanders . . . 75
Bindegewebszelle einer Daphnide mit Spore 27
Blattdrüsenhaar von Gymnogramme tartarea 114
Blattdrüsenschuppen zweier Alpenrosen 114
Blattsternhaar von Deutzia scabra . . 113
Blattquerschnitt der Rothbuche . . . 106
Blattquerschnittsstück von Cyanophyllum magnificum 113
Blattstielquerschnitt von Polypodium vulgare 90
Blattscheidenquerschnitt von Saccharum strictum 89
Blatt- und Stengelteile von Ameisenpflanzen 11
Blüthenschaft-Querschnitt von Anthericus Liliago 90
Blüthenschaft-Querschnitt von Arum maculatum 90
Darmstück einer Daphnide mit Sporen eines Sprosspilzes 27
Drei Kärtchen zur Erläuterung der Skáptar-Eruption 305
Durch Phagocyten zerstörte Muskeltheile einer Fliegenpuppe 26
Elektrisches Ei 17
Fettzelle aus der Puppe einer Schmeissfliege 26
Figuren zu Jordan's Artikel „Die Oberflächenspannung" u. s. w. . . 81, 102
Goniatit: Prolecanites lunulicosta . . 68
Haar und Haarteile von Pflanzen . 77
Himmelsphotographie aus dem Sternbilde des Schwans 228
Karte des östlichen Mittelmeeres zur älteren Pliocenzeit 59
Karte der Vertheilung von Meer und Land zur Jurazeit 58
Karte der Meeresprovinzen der Jetztzeit 49
Karte von Grönland mit Angabe des von Nansen bei seiner Durchquerung gemachten Weges 289
Klappenverschluss der thierfangenden Blasen von Utricularia 249
Larve eines Seeigels 25
Leucocyt aus der Froschlymphe . . 25
Leucocyten vom Frosch mit Milzbrandbacillen 27
Monströse Beine und Fresszangen bei Käfern 169
Neysche Magnesiumlampen . . . 39, 40
Neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke. 185
Photographie einer scharfen Linie . 218
Photographieen eines Sternes . . . 227
Pilzsporen und Blutkörperchen aus der Leibeshöhle einer Daphnide 27
Profil des Muschelkalks bei Creuzburg 139
Querschnitt durch eine mehrseitig biegungsfeste Construction 89
Querschnitte durch einen T-Träger . 84
Rechenstab 278
Rhizom-Querschnitt einer Carex-Art. . 91
Schematischer Durchschnitt der Sonne 17
Spaltöffnung von Thymus Serpyllum 107
Spross von Utricularia 249
Stärkekörner 73
Stammquerschnitt einer Cyatheacee . 91
Stengelquerschnitt von Calamus spectabilis 90
Stengelquerschnitt von Equisetum hiemale 90
Stengelquerschnitt von Molinia coerulea 90
Stengelquerschnitt von Scirpus caespitosus 90
Tafel zur Erläuterung der Verwandtschaft der Laute 253
Taschenfläschchen für Hustende . . 242
Thierfangende Blase von Utricularia . 249
Transportabler Haustelegraph . . . 71
Trilobit (Paradoxides) aus dem Cambrium 51
Victoria regia im Amazonenstrom . . 206
Wachsbedeckung von Saccharum officinarum 114
Wanderzellen aus Echinodermenlarven 25
Wurzelquerschnitt von Chamaedorea oblongata 91
Zelle mit Wandfaltungen aus dem Blatt der Kiefer 77

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Montag, den 1. April 1889. | Nr. 1.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Was ist die Elektricität?

Von Dr. G. H. von Wyss.

Es ist noch kein Jahrhundert vergangen, seitdem sich die Ansicht allgemein Bahn gebrochen hat, dass das sogenannte Licht in einer Bewegung eines besonderen Körpers bestehe, des Lichtäthers, welcher in ausserordentlich feiner Verteilung den ganzen Weltraum erfüllen soll. Noch kein halbes Jahrhundert ist verstrichen, seitdem man zur Ueberzeugung gelangt ist, dass auch die Wärme eine ganz ähnliche Bewegung desselben Körpers sein müsse. Die Bewegung ist bekanntlich eine wellenförmige, und der Ursprung der Wellen wird in den Licht oder Wärme aussendenden Körper verlegt. Der Unterschied der beiden Bewegungsarten liegt in der verschiedenen Grösse der Wellenlänge, wenn man unter der Wellenlänge die kürzeste Entfernung versteht, zwischen zwei in der Fortpflanzungsrichtung der Wellen liegenden Punkten, welche sich zu derselben Zeit in der nämlichen Schwingungsphase befinden. Es scheint nun in neuester Zeit, als ob auch die elektrischen Erscheinungen auf eine ganz ähnliche Bewegungsart zurückzuführen seien, als deren Träger wahrscheinlich derselbe Stoff, der Lichtäther, zu bezeichnen ist. Bis vor kurzem standen sich mit Bezug auf das Wesen der Elektricität hauptsächlich zwei Ansichten gegenüber, die dualistische, welche 1759 von Symmer begründet wurde, und die unitarische, welche sich auf Franklin zurückführen lässt. Nach der letzteren sollen die elektrischen Erscheinungen bedingt sein durch eine unwägbare Flüssigkeit, welche bei jedem in natürlichem Zustande befindlichen Körper in einer gewissen Menge vorhanden ist. Wird dem Körper noch mehr Flüssigkeit zugeführt, so wird er positiv, wird ihm dagegen solche entzogen, so zeigt er sich negativ elektrisch. Nach der dualistischen Ansicht sollen zwei entgegengesetzte Flüssigkeiten bestehen, und jenachdem ein Körper der Träger der einen oder der anderen ist, wird er als positiv oder als negativ elektrisch betrachtet. Die unelektrischen Körper sollen gleiche Mengen der beiden entgegengesetzten Elektricitäten in sich vereinigen. Diesen Theorien gegenüber tritt heute mehr und mehr die Anschauung in den Vordergrund, dass, wie die Wärme und das Licht, so auch die Elektricität eine Schwingungsbewegung des Lichtäthers sei, eine Anschauungsweise, welche sich eigentlich an die unitarische Theorie anlehnt. Ich erinnere hierbei an die in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ (Bd. III Nr. 3) besprochene Abhandlung von Herrn Lindemann, in welcher derselbe nachzuweisen sucht, dass Schwingungen von so kleiner Wellenlänge, dass die Molekeln im Verhältnis zu dieser als gross erscheinen, zu den elektrischen Erscheinungen Veranlassung geben. Herr Prof. Hertz*) in Karlsruhe hat nun seit einigen Jahren eine Reihe von Versuchen gemacht, welche sämtlich darauf hindeuten, dass wir es wahrscheinlich auch im Gebiete der Elektricität mit einer wellenförmigen Bewegung zu thun haben. Sie bestätigen übrigens diesbezügliche Beobachtungen, welche schon früher von v. Bezold**) u. a. gemacht wurden.

Von den älteren Versuchen von H. will ich nur einen hervorheben. Es befinde sich in der Nähe eines primären Schliessungskreises, der ein Induktorium A (Fig. 1)***) enthält, ein zweiter Stromkreis in der Form eines rechtwinklig gebogenen Drahtes, in welchen an einer beliebigen Stelle ein Funkenmikrometer M eingeschaltet ist.

Verbindet man eine Stelle e dieses Nebenkreises leitend mit dem einen Auslader des Induktoriums, so wird die Aenderung des Potentiales, welches beständig zwischen zwei Grenzwerten schwankt, sich von dort aus nach beiden Seiten gegen das Funkenmikrometer hin fortpflanzen. Wenn der Punkt e gleich weit von den

*) Hertz: Wied. Ann. **31.** S. 421 und 983. 1887. — Wied. Ann. **34.** S. 155, 273, 551 und 609. 1888. — Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1888. S. 1297.

) v. Bezold: Wied. Ann. **21. S. 401. 1884.

***) Hertz Wied. Ann. **31.** Taf. III. Fig. 24 1887.

beiden Kugeln 1 und 2 des Funkenmikrometers entfernt ist, und die beiden Teile des Nebenkreises symmetrisch sind, so wird die Potentialänderung in den beiden Kugeln mit gleicher Phase eintreffen und wir werden daher keine Funken zwischen ihnen überspringen sehen. Verschieben wir den Punkt e nach der einen oder der anderen Seite, so entwickelt sich im Mikrometer ein lebhafter Funkenstrom, was darauf hindeutet, dass die Potentialänderung in dem einen Zweige des Nebenkreises etwas mehr Zeit braucht als im anderen, um zum Mikrometer zu gelangen, und dass jetzt die Phasen der Potentialänderung im gleichen Zeitpunkte in den beiden Kugeln verschieden sind. Den Punkt e nennt H. im ersten Falle einen Indifferenzpunkt.

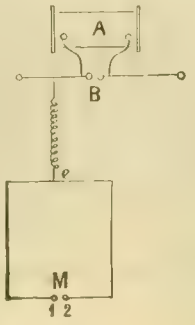


Fig. 1.

Dass die Fortpflanzung der Potentialänderung im Nebenkreise eine wellenförmige sein muss, geht aus der folgenden Erscheinung hervor. Der primäre Leiter bestehe aus zwei quadratischen senkrecht gestellten Messingplatten A und A' (Fig. 2)*), welche durch einen 60 *cm* langen horizontalen Kupferdraht mit einander verbunden sind. In der Mitte des letzteren befinde sich eine Funkenstrecke, deren Pole je mit einem Pole eines Induktoriums verbunden sind. Eine zum Drahte senkrechte Gerade rs, welche in wagrechter Richtung durch die Funkenstrecke geht, wollen wir mit H. als die Grundlinie bezeichnen, deren Nullpunkt um 45 *cm* vor der Funkenstrecke liegen soll. Den sekundären Leiter bildete ein kreisförmig gebogener (Halbmesser = 35 *cm*) Kupferdraht, welcher ebenfalls an einer Stelle durch eine Funkenstrecke unterbrochen war. Hinter die Platte A setzte H. eine gleich grosse Platte P, von welcher ein 1 *mm* dicker Kupferdraht ausging. Dieser letztere war in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise gebogen bis zu dem etwa 30 *cm* über der Grundlinie liegenden Punkte n, und lief von da aus parallel mit der Grundlinie. In einer Entfernung von 8 *mm* vom Nullpunkte war er abgeschnitten. Näherte man jetzt dem freien Drahtende den sekundären Leiter in solcher Lage, dass seine Ebene durch den Draht geht, so wurde in ihm ein äusserst schwacher Funkenstrom sichtbar. Die Funken wurden aber länger, wenn H. den Leiter gegen den Nullpunkt hin verschob, erreichten an einer gewissen Stelle einen grössten Wert, um dann wieder kleiner zu werden. Die Punkte, in denen sie beinahe ganz erloschen, waren ziemlich gleich weit von einander entfernt. Wir können nun diese Erscheinung kaum anders erklären, als durch die Annahme, dass die Potentialänderungen, welche am Ursprunge des Drahtes in der Platte P stattfinden, sich wellenförmig im Drahte fortpflanzen, in der Weise, dass an jeder Stelle des Drahtes das Potential zwischen zwei Grenzwerten schwankt, gerade so, wie ein auf einem Lichtstrahle befindliches Aetherteilchen Schwingungen um eine Gleichgewichtslage ausführt. Am freien Ende des Drahtes angelangt, werden diese Wellen zurückgeworfen werden, und durch die Kreuzung der zurückgeworfenen und der ursprünglichen Wellen werden sich stehende Wellen bilden mit Schwingungsknoten und Schwingungsbäuchen. Solche Schwingungsknoten finden wir in den Punkten des Drahtes, in denen die Funken im sekundären Kreise erlöschen. Nun ist aus der Wellenlehre bekannt, dass die Entfernung zweier Knotenpunkte die halbe Wellenlänge darstellt; wir haben also ein einfaches Mittel, um die Länge dieser elektrischen Welle zu bestimmen; H. fand im Mittel die halbe Wellenlänge = 2,8 *m*. Neben der Länge kommt aber noch die Schwingungsdauer und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Betracht. Bezeichnen wir diese drei Grössen beziehungsweise mit λ, T, v, so gilt die Gleichung $\lambda = v \times T$. Nach der schon ziemlich entwickelten Theorie der elektrischen Schwingungen ist die Schwingungsdauer, welche einem Leiter zukommt, bedingt durch dessen Selbstpotential Q, dessen Kapazität C, und durch die Geschwindigkeit A des Lichtes, in der Weise, dass $T = 2\pi \sqrt{Q\,C}/A$, wobei noch vorausgesetzt ist, dass der Widerstand w klein sei. Es lässt sich somit T aus den Grössenverhältnissen des Leiters berechnen, und zwar fand H., es sei $T/2 = 1{,}4 \times 10^{-8}$ (cm, sec.). Daraus ergiebt sich jetzt weiter die Fortpflanzungsgeschwindigkeit = 200 000 (km sec.), ein Wert, der mit den von anderen Forschern gefundenen verhältnismässig gut übereinstimmt. Noch will ich hinzufügen, dass wir mit Hilfe der Schwingungsdauer die Lage des Indifferenzpunktes e (s. Fig. 1) einfach durch die Bedingung bezeichnen können, dass die Schwingungsdauer für die beiden Teile des Nebenkreises gleich sein muss.

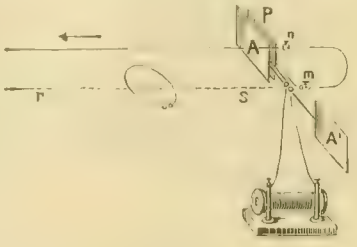


Fig. 2

Für den Charakter einer Wellenbewegung spricht nun ferner das Eintreten einer aus der Akustik wohl allgemein bekannten Erscheinung, ich meine, der Resonanz. Wenn sich ein tönender Körper, z. B. eine Stimmgabel, in der Nähe eines anderen Körpers befindet, welcher fähig ist, Schwingungen von genau gleicher Periode auszuführen, so wird der letztere ebenfalls in Schwingungen geraten, einen dem erregenden gleichen Ton erzeugen, und so den ersteren verstärken. Nach diesem Prinzipe muss, wie H. bemerkt, ein regelmässig oszillierender Strom unter übrigens ähnlichen Umständen eine viel grössere Induktionswirkung ausüben auf einen Stromkreis von gleicher Schwingungsdauer, als auf einen solchen von auch nur wenig abweichender Periode. Es ist H. schon anlässlich seiner ersten Versuche wirklich gelungen, dies nachzuweisen. Durch Aenderung der Kapazität oder des Selbstpotentiales, sei es des primären, sei es des sekundären Leiters, wurden die Funken im letzteren kleiner oder grösser, und sie erreichten eine grösste Länge, wenn Kapazitäten und Selbstpotentiale so abgeglichen waren, dass die aus ihnen berechneten Schwingungsdauern für Haupt- und Nebenkreis gleich gross waren. Auch bei den späteren Versuchen zeigte sich diese Erscheinung. War der sekundäre Leiter nach dem geradlinigen Drahte m n (Fig. 2) abgestimmt, d. h. waren die Schwingungsdauern der beiden Leiter einander gleich, so waren die im reduzierten Kreise auftretenden Funken immer viel stärker, als wenn die Schwingungsdauern nicht miteinander übereinstimmten.

(Fortsetzung folgt.)

*) Hertz: Wied. Ann. **34**. Taf. IV., Fig. 8. 1888.

Sadebecks Untersuchungen über Serpentinfarne.

Von Dr. W. Detmer, Prof. an der Universität Jena.

Im dritten Hefte der Berichte über die Sitzungen der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg hat Sadebeck unter dem Titel „Ueber die generationsweise fortgesetzten Aussaaten und Kulturen der Serpentinformen der Farngattung Asplenium“ eine kurze, aber sehr beachtenswerte Mitteilung publiziert. Wenn ich mir gestatte, auf die Arbeit des genannten Autors an dieser Stelle etwas näher einzugehen, so veranlassen mich dazu verschiedene Gründe. Einmal erscheinen mir die Ergebnisse der Untersuchungen Sadebecks wichtig genug, um das Interesse weiterer Kreise in Anspruch zu nehmen; ferner möchte ich aber, von den Resultaten Sadebecks ausgehend, einige Fragen beleuchten, die unter Berücksichtigung der Beobachtungsergebnisse des genannten Forschers eine Förderung erfahren können. Zunächst eine kurze Mitteilung des wesentlichsten Inhaltes der Veröffentlichung Sadebecks.

Es giebt verschiedene Repräsentanten der Farngattung Asplenium; nämlich A. adulterinum und A. Serpentini, die man seither nur auf serpentinreichem Boden angetroffen hat. Die erstere Pflanze ist nahe verwandt mit A. viride und A. Trichomanes, die letztere aber mit A. Adiantum nigrum, also mit Farnen, die auf serpentinfreien Boden gedeihen. Man hat diese verschiedenen Gewächse sämtlich seither für gute Spezies gehalten, und in der That sind z. B. die Unterschiede zwischen A. Serpentini und A. Adiantum nigrum erheblich genug, um eine solche Anschauung zu rechtfertigen. Die Wedel des letzteren Farnkrautes besitzen einen eigentümlichen Silberglanz, welcher denjenigen des A. Serpentini fehlt. Die Form der Fiederblättchen ist bei beiden Formen nicht die gleiche, und während die Wedel von A. Adiantum nigrum zu überwintern vermögen, sind diejenigen von A. Serpentini hierzu nicht befähigt.

Trotzdem erwachten bei Sadebeck infolge einiger Beobachtungen, die er machen konnte, Zweifel an der Richtigkeit der Ansicht, nach welcher die genannten Farne sämtlich verschiedenen „guten Arten“ angehören sollen. Zur sicheren Entscheidung der auftauchenden Fragen nahm er daher seine Zuflucht zu generationenweise fortgesetzten Kulturversuchen. Die Sporen von A. adulterinum und A. Serpentini wurden auf serpentinfreiem Substrat (Torf, Gartenerde) ausgesäet. Die Sporen, welche die zur Entwicklung gelangenden Pflanzen (erste Generation) produzierten, kamen dann wieder zur Aussaat auf serpentinfreiem Boden. Sie lieferten die Pflanzen der zweiten Generation, welche ihrerseits die Sporen für die dritte Generation erzeugten etc. etc. Es stellte sich nun heraus, dass die Wedel sämtlicher Pflanzen der ersten Generationen die für die Blätter von A. adulterinum und A. Serpentini charakteristischen Eigentümlichkeiten besassen. Bei den Kulturen mit A. adulterinum bildeten sich in der vierten Generation dagegen einige Wedel aus, die den Charakter der Wedel von A. viride trugen, und die Pflanzen der fünften Generation waren fast sämtlich nicht mehr von A. viride zu unterscheiden. Bei den Experimenten mit A. Serpentini traten die ersten deutlichen Uebergänge zu A. Adiantum nigrum in der fünften Generation hervor; die Pflanzen der sechsten Generation zeigten aber ihrer Mehrzahl nach die Merkmale von A. Adiantum nigrum.

Somit ist erwiesen, dass A. adulterinum und A. Serpentini nicht mehr als besondere Pflanzenspecies, sondern als Serpentinformen (Varietäten) der Arten A. viride respect. A. Adiantum nigrum betrachtet werden müssen. Es ist demnach auf experimentellem Wege der Nachweis erbracht worden, dass es in speziellen Fällen möglich ist, gewisse Pflanzenformen in andere überzuführen, die sich von jenen ersteren in morphologischer und biologischer Beziehung ganz wesentlich unterscheiden. Die Unterschiede sind gross genug, um ohne Berücksichtigung der Ergebnisse geeigneter Kulturversuche zur Aufstellung verschiedener „guter Arten“ Veranlassung zu geben.

Zu bemerken ist noch, dass es Sadebeck nicht gelang, durch generationenweise fortgeseszte Kultur des Asplenium viride und des A. Adiantum nigrum in serpentinhaltigem Boden die Serpentinformen der genannten Farne (A. adulterinum und A. Serpentini) zur Entwicklung zu bringen. Dieser Umstand ändert aber nichts an der Wichtigkeit seiner positiven Beobachtungsresultate, und darf uns nicht besonders wundern. Manche Varietäten unserer Kulturpflanzen schlagen ebenfalls unter abgeänderten Lebensbedingungen relativ leicht in die Stammform zurück, während es nicht gelingt, aus diesen letzteren ohne weiteres die Kulturvarietäten zu züchten. Vielleicht ist dies, ebenso wie z. B. die Ueberführung von A. Adiantum nigrum in A. Serpentini nur durch viele hundert Jahre lang fortgesetzte Kulturen möglich.

Unter Berücksichtigung der Beobachtungsresultate Sadebecks wird auf eine ganze Reihe wichtiger Verhältnisse, von denen hier einige kurz berührt werden sollen, ein neues Licht geworfen.

Es ist bekannt, dass eine Reihe von Gewächsen nur auf bestimmten Bodenarten zu durchaus normaler Entwicklung gelangen. Infolge dessen ist man berechtigt, von einer typischen Flora des Sandbodens, des kalkreichen Bodens, des kochsalzreichen Bodens etc. zu reden. Auch für den Serpentinboden sind, wie wir gesehen haben, einige Gewächse durchaus charakteristisch, obgleich es vor der Hand nicht möglich ist, diejenigen näheren und entfernteren physikalischen oder chemischen Ursachen spezieller anzugeben, welche es bedingen, dass die Serpentinfarne eben nur auf Serpentinboden gedeihen. Dieselben sind heute nicht mehr, wie dies früher geschah, als besondere Species aufzufassen, sondern sie stellen Formen bestimmter Aspleniumarten dar. Die Serpentinfarne sind aus diesen letzteren hervorgegangen, indem das Substrat (der Serpentinboden) ganz allmählich modifizierend auf die morphologischen und biologischen Eigenschaften der Pflanzen einwirkte.

Von ganz hervorragendem Interesse erscheinen nun aber die Resultate derjenigen Experimente Sadebecks, durch welche es ihm gelungen ist, die Serpentinfarne in ihre Stammformen überzuführen. Ich will hier davon absehen, dass diese Ergebnisse ein hohes theoretisches Interesse für die nähere Begründung der gegenwärtig allgemein herrschenden Lehre vom Artbegriff besitzen, möchte aber mit um so grösseren Nachdruck die Bedeutung derselben für die Theorie der Vererbung betonen. Bei der Kultur der Serpentinfarne in serpentinfreiem Boden machte sich der Uebergang derselben in die Stammformen nicht sofort in den ersten Generationen, sondern erst in der vierten, respektive fünften Generation geltend. Die Merkmale, welche die Serpentinfarne infolge des Einflusses äusserer Verhältnisse (Substratbeschaffenheit) erworben hatten, verschwanden nicht sofort unter neuen Umständen, sondern sie wurden zunächst durch Vererbung erhalten. Erst allmählich konnten

die Widerstände, welche die Pflanzen den auf Umgestaltung des Organismus hinarbeitenden, veränderten Lebensbedingungen entgegensetzten, überwunden werden, und die Folge davon war auch, dass die Serpentinfarne nach der Kultur einiger Generationen in serpentinfreiem Boden nicht plötzlich, sondern nach und nach in die Stammformen übergingen. Die Erblichkeit erworbener Eigenschaften ist hiermit in einem Specialfalle unzweifelhaft auf experimentellem Wege dargethan. Zahlreiche Organismen bewahren diejenigen Eigenschaften, welche sie einmal besitzen, mit unerschütterlicher Ruhe, wenn sie neuen Lebensbedingungen ausgesetzt werden. Die Erblichkeit dieser Eigenschaften ist so bedeutend, dass sie nicht leicht (vielleicht erst nach Verlauf vieler hundert Generationen) überwunden werden kann. Solche Organismen eignen sich nicht zu experimentellen Untersuchungen über die Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschaften. Um so wichtiger erscheint es, Objekte zu besitzen, die dem Experiment überhaupt zugänglich sind, und als solche Objekte verdienen die Serpentinfarne in erster Linie Beachtung.

Die Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschaften beansprucht heute ein hervorragendes Interesse, und man kann sich vorstellen, dass eine solche Erblichkeit zu Stande kommt, indem entweder das Keimplasma unter dem Einflusse äusserer Verhältnisse Modifikationen erfährt, oder indem das Soma sich verändert und erst infolge dessen das Keimplasma entsprechende erbliche Abänderungen erleidet.

Weismann wird die für die Lehre von der Vererbung besonders wichtigen Resultate der Untersuchungen Sadebecks von seinem jetzigen Standpunkte aus sicher in der zuerst erwähnten Weise deuten, und ich bin weit entfernt davon, den Wert dieser Deutung zu unterschätzen. Andererseits muss ich aber doch nachdrücklich betonen, dass, wie es ebenfalls Eimer in seinem kürzlich erschienenen, inhaltreichen Buche über „die Entstehung der Arten etc.“ gethan hat, dass die Erblichkeit solcher Veränderungen, welche das Soma erlitten hat, und die erst von diesem aus auf das Keimplasma übertragen werden, prinzipiell nicht ausgeschlossen erscheint. Meine von Weismann zum Teil völlig missverstandenen Ausführungen in einem Aufsatze über das Problem der Vererbung hatten lediglich den Zweck, diesen Standpunkt zur Geltung zu bringen, der schon deshalb Beachtung beansprucht, weil er einen Ausgangspunkt für experimentelle Untersuchungen über Vererbung bilden kann. In zahllosen Pflanzenzellen findet sich zudem somatisches Plasma neben Keimplasma vor, und es ist doch kaum glaublich, dass Veränderungen, welche das erstere unter dem Einfluss äusserer Verhältnisse erleidet, keine entsprechenden und erblichen Modifikationen des letzteren hervorbringen sollten.

Bakteriologie und Volkshygieine.*)

Von Kreis-Physikus Dr. L. Schmitz zu Malmedy.

Zwei Symptome, welche bei Krankheiten am meisten in die Erscheinung treten, nämlich *Entzündung* und *Fieber*, hatten seit langer Zeit die medizinischen Forscher zu ergründen gesucht, ohne bislang von Erfolg gekrönt zu sein. Erst mit Einführung des Mikroskopes war man in der Lage, die genannten Vorgänge genauer studieren zu können. Zur Erklärung der Ursache bei dem *Entzündungsprozesse* verfiel man auf die Annahme von mechanischen, thermischen und chemischen Reizen. Man folgerte weiter, dass, wenn die Reizung sich auf den *ganzen Organismus* erstrecke, dann *Fieber* entstehe. Einzelne Forscher, wie O. Weber und Billroth, nahmen bestimmte Stoffe, *phlogogene* und *pyrogene Fermente* bei den Krankheiten an, welche unter Entzündung und Fieber verlaufen, ohne jedoch den Beweis für deren Existenz zu erbringen. Später stellten Panum, Bergmann und Schmiedeberg chemische Substanzen — Sepsin — dar, welche, wenn sie dem tierischen Körper einverleibt werden, entzündliche (septikämische) Erscheinungen hervorrufen. Im Jahre 1836 wurde von Caignard de la Tour und kurz darauf, unabhängig von diesem, von Schwann nachgewiesen, dass ein *contagium vivum* bei den Entzündungsprozessen im Spiele stände. Die eingehenden Arbeiten dieser Forscher fanden nicht die ihnen zukommende Anerkennung. Erst Pasteur blieb es vorbehalten, einen vollständigen Umschwung in der Lehre von den Entzündungskrankheiten hervorzurufen, indem er als Ursache der Gährung, der Zersetzung und der Fäulnis die Anwesenheit eines contagium vivum nachwies. Seit dieser Zeit wurde die *Bakteriologie* die Grundlage für die gesamten medizinischen Wissenschaften. C. Hüter zu Greifswald lehrte bereits im Jahre 1863, dass die Entzündung und Eiterung durch *Monaden* bedingt würden, und dass diese zur Vermeidung der Entzündung von den Wunden fern zu halten seien; jedoch fand seine Ansicht und Lehre nicht die ihr zukommende Beachtung. Erst Joseph Lister gelang es im Jahre 1867 die Pasteur'sche Entdeckung in die chirurgische Praxis zu überpflanzen, indem er seine *antiseptische Verbandmethode* einführte, wodurch das contagium vivum in das geöffnete Körpergewebe einzudringen verhindert wird. Somit entstand die *Antiseptik*, welche alsbald durch andere Forscher, insbesondere durch die bahnbrechenden Untersuchungen von R. Koch bedeutend gefördert und vervollkommnet wurde. Mittelst der von R. Koch ausgebildeten Methode der Bakterienforschung wurde dann von Koch und anderen Forschern als Ursache für den Wundrotlauf, für die Eiterung, für den Wundstarrkrampf und andere Entzündungsvorgänge an Geweben eine *Infektion mit bestimmten Entzündungserregern, mikroskopisch kleinen lebenden Wesen, Spaltpilzen* nachgewiesen. Gleichfalls wurde der Beweis erbracht, dass *lebende Mikroorganismen* bestimmter Art als die *Erreger des bei inneren Krankheiten auftretenden Fiebers* zu erachten sind. In der jetzigen Zeit ist die Bakteriologie in das Stadium der höchsten Entwicklung getreten und die Entdeckungen häufen sich bezüglich der Infektionskrankheiten immermehr.

Die *praktische Anwendung* der Bakterienkunde in der Medizin besteht darin, *die Entzündungserreger, welche sich in den tierischen Organismus eingeschlichen haben, zu vernichten.* Indem diese Aufgabe der Antiseptik oft nicht zu erfüllen ist, so geht vor allem das Streben dahin, *die Krankheitserreger vom Eindringen in den Körper fern zu halten.* Es sucht dieses die *Chirurgie* durch die *Anwendung des antiseptischen Verbandes* zu erreichen. Auf

*) Wir verweisen hierzu auf die bakteriologischen Aufsätze des Dr. R. Mittmann in Bd. III Nr. 4, 5, 17, 18 und 19 der „N. W.“, da der obige Artikel eine aus den von Dr. Mittmann dargestellten Thatsachen zu ziehende Anwendung für die Praxis erstrebt. Red.

Grund dieses Hilfsmittels sowie mit Hilfe der strengsten Desinfektion während der Operation ist die chirurgische Wissenschaft zur hohen Blüte gelangt und hat einen Erfolg aufzuweisen, welchen man früher kaum zu träumen gewagt haben würde. Es giebt jetzt kaum noch ein inneres Organ, welches nicht ohne Erfolg von der operierenden Hand des Chirurgen berührt worden ist. Gefahrlos kann man unter Anwendung der strengsten Antiseptik die Körperhöhlen eröffnen, die grössten Wunden setzen, die gefährlichsten Operationen ausführen, ohne dass sich Entzündung, Fieber und Eiterung einstellt. Der Erfolg der Anwendung der Bakteriologie auf die chirurgische Wissenschaft ist wirklich als grossartig zu erachten. — Die *innere Medizin* dagegen ist bisheran von einem solchen Erfolge nicht gekrönt, weil man naturgemäss den Infektionsträgern, welche im Innern des Körpers und vielfach im Blute kreisen, schlecht beikommen kann. In der Regel muss man indirekt, durch Verabreichung von Medikamenten, auf die Vernichtung der Krankheitserreger einzuwirken suchen, eine Aufgabe, welche sich bisweilen, zumal wenn die Infektionsstoffe im Körper an Umfang gewonnen haben, nicht oder nur teilweise ausführen lässt. Um gegen die Ursache der inneren Krankheiten besser vorgehen zu können und dadurch das Volkswohl durch Fernhalten von Krankheiten, zumal von Epidemien, zu fördern, strebt die medizinische Wissenschaft darauf hin, *der Hygieine Eingang unter das Volk zu verschaffen, damit durch die Kenntnis der überaus wichtigen Lehren derselben der Einzelne in der Lage sei, sich vor dem Uebergang der Infektionskeime in den menschlichen Körper möglichst zu schützen und hiermit der Entstehung von Krankheiten vorzubeugen.*

Es ist dieses die *Aufgabe der Zukunft*, woran die *medizinische Wissenschaft* und der *Staat* sich beteiligen müssen.

Wenn der *einzelne Mensch* gelernt hat, die von aussen seinem Organismus in der Form von Infektionskeimen drohenden Gesundheitsfeinde abzuwehren, dann ist die Grundlage für das öffentliche Gesundheitswohl gelegt. Wie ist dieses zu erreichen? *Nicht* durch Vorträge und Schriften, welche in populärer Form das *erwachsene Publikum* belehren, sondern durch die *Schule*. Das *heranwachsende Kind* muss von Jugend auf die seinem Körper drohenden Gesundheitsgefahren kennen lernen, und müssen ihm die Mittel und Wege angegeben werden, wie es die Körperstörungen vermeiden kann. Was zur Jugendzeit erlernt wird, geht in Fleisch und Blut des Menschen über und bleibt meist für immer haften. Das in der Jugendzeit erweckte Interesse für die Hygieine wird im reifern Alter seine Blüte treiben; der Jüngling, die Jungfrau, sie werden selbständig im Studium der Hygieine weiter streben, nachdem einmal das Verständnis für dieselbe geweckt ist; der erwachsene Mensch wird die öffentlichen Anordnungen, welche zur Hebung des öffentlichen Gesundheitswohles erlassen werden, verstehen und auf ihre Ausführung Bedacht nehmen; die Hygieine kann sich dann auch Bahn in das Familienleben hinein brechen, und der Erfolg bei der Kindererziehung wird nicht ausbleiben. Hiermit wird die Gesundheit und die Kraft des Einzelnen anwachsen, infolgedessen das Volk erstarken, das Nationalvermögen sich heben.

Die geschilderte Aufgabe lässt sich erfüllen dadurch, dass sowohl in den oberen Klassen der Elementarschulen als auch zumal in den mittleren und höheren Schulen die Hygieine als obligatorisches Lehrfach eingeführt wird. Dieser Unterricht soll natürlich der Auffassungskraft der betreffenden Schüler entsprechend gegeben werden und darf hauptsächlich nur die private Hygieine umfassen, an deren goldenen Lehren die Jugend sicher Interesse gewinnen wird. Was geschieht aber in dieser Hinsicht bisheran und wie ist es mit der Kenntnis der Hygieine beim Volke beschaffen? Die Jugend bleibt unbekannt mit den weisen Regeln der Gesundheitslehre, welche dem Erwachsenen doch mehr nützen als so manches andere in der Jugend Erlernte; mit dem Heranwachsen der Jugend bürgeren sich bei derselben die krasseste Ingoranz und die falschesten Ansichten ein, wie sie sich bisheran stets von den Eltern auf die Kinder vererbt haben und viel Unheil im Leben des Einzelnen sowohl als in der Familie schaffen.

Was nützen die weisen Erlasse und die vorzüglichen Vorschriften der Behörden bezüglich des öffentlichen Gesundheitswohles, wenn dem Volke von vornherein das Interesse und das Verständnis für die Hygieine vorenthalten wird?! Was war die Ursache, dass während der letzten, die europäischen Länder durchziehenden Choleraepidemie wiederum soviele Personen dahingerafft wurden, dass im Jahre 1884 in Spanien an 100 000, in Italien an 15 000 Leben zum Opfer fielen? Lediglich Unkenntnis des Volkes in der Hygieine, welche das Publikum veranlasste, den Gesundheitsfeind nicht zu bekämpfen, und nicht nur die von den öffentlichen Behörden vorgeschriebenen Vorsichtsmassregeln zu vernachlässigen, sondern den Anordnungen derselben sogar entgegenzutreten.

Setzet den Hebel dort an, wo damit etwas zu erreichen ist — unterrichtet die Jugend in sachverständiger Weise und begeistert dieselbe für die Gesundheitslehre durch Wort und Beispiel! Ist diese Notwendigkeit einmal erkannt, dann ergiebt sich von selbst, dass der Staat für hygieinisch geschultes Lehrpersonal zu sorgen hat und dass demnach die Gesundheitslehre ein obligatorischer Prüfungsgegenstand beim Examen der Volksschullehrer und Philologen werden muss.

Ueber künstlich gefärbtes Fleisch. — Es herrscht leider im Verkehr mit Fleischwaaren die unter Umständen recht bedenkliche und sicherlich stets verwerfliche Unsitte, gehacktes Fleisch künstlich zu färben, teils um demselben eine frische Farbe länger als unter normalen Verhältnissen zu erhalten, teils um unansehnlich gewordenem Fleische wieder den Anschein der Frische zu geben.

Gewöhnlich wird in Lehrbüchern der Nahrungsmittelchemie Fuchsin als hierzu gebräuchlicher künstlicher Farbstoff aufgeführt und zugleich mitgeteilt, dass eine derartige Färbung durch Zerreiben des Fleisches mit etwa 80prozentigem Alkohol kenntlich gemacht werde, welche Behandlung den Alkohol durch Fuchsin schön rot gefärbt erscheinen lässt.

Vor wenigen Wochen hatte ich Gelegenheit, eine Probe der künstlichen Färbung verdächtigen, gehackten Rindfleisches zur Untersuchung zu erhalten. Dasselbe war dem Oekonomen einer hiesigen Kaserne geliefert worden, und hatte das auffällige Aussehen und die eigentümliche Farbe des Fleisches beim Braten den Oekonom veranlasst, das Fleisch mir zur Untersuchung zu übergeben, um eventuell gegen den Lieferanten vorzugehen.

Das Fleisch, welches, wie der Volksmund sagt, schon einen merklichen Stich hatte, sodass künstliche Färbung wohl auf bestimmte Motive zurückzuführen war, hatte eine tief dunkelrote Farbe und zeigte beim Zerdrücken und Zerteilen heller und dunkler gefärbte Streifchen.

Alkohol nahm keine Spur eines künstlichen Farbstoffes auf, Amylalkohol ebenfalls nicht. Da nun nach weiteren Prüfungen der Farbstoff das Verhalten des Cochenillefarbstoffs zu zeigen schien, ersann ich einen andern Weg um Klarheit zu erlangen und legte das Fleisch in verdünntes, wässriges Ammoniak. Diese Behandlung hatte charakteristische Erscheinungen zur Folge. Der normale Fleischfarbstoff blasste ab und lebhaft karmoisingefärbte Fleckchen und Streifchen durchsetzten das Fleisch. Bei längerem Stehen wurde

der normale Farbstoff ausgezogen und blieb das Fleisch an den künstlich gefärbten Stellen karmoisinfarben zurück. Der Farbstoff wird mit Salzsäure prächtig orangegelb, ebenso durch Salpetersäure. Er verhält sich wie Cochenillefarbstoff.

Die angegebene einfache Methode dürfte mithin unter gleichen Verhältnissen zur Aufklärung der Natur künstlicher Farbstoffe im Fleisch anwendbar erscheinen. Es finden sich in der Litteratur mehrfach Mitteilungen, in welchen die Erkennung sichtlich vorhandener künstlicher Farbstoffe den Analytikern nicht geglückt ist.

Im Anschluss an vorstehenden Befund gestatte ich mir noch die Mitteilung, dass gleichzeitig mit jenem künstlich gefärbten Rindfleisch mir zur Untersuchung übergebenes, gehacktes Schweinefleisch in bedeutendem Masse Kartoffelmehl enthielt.

Dr. C. Bischoff. Vereideter Chemiker der Kgl. Gerichte u. des Kgl. Polizei-Präsidiums zu Berlin.

Neue Untersuchungen über den Grund der Giftigkeit der ausgeatmeten Luft haben neuerdings Brown-Séquard und d'Arsonval in den Comptes rendus der Pariser Akademie veröffentlicht. Schon in einer früheren Arbeit (Vergl. Nat. Woch. Bd. I. S. 178, Bd. II, S. 166) haben die genannten Forscher bewiesen, dass bei dem Atmungsprozess der Menschen und der Säugetiere ausser Kohlensäure und Wasser eine Substanz gebildet wird, die durch hervorragend toxische Wirkungen ausgezeichnet ist. Dies Gift kann schon in sehr geringer Menge tötlich wirken ohne direkt in das Blut eingeführt zu sein. Von 18 Kaninchen, welchen von der wässerigen Lösung jenes Giftstoffes, der durch Kondensation der Atmungsgase erhalten war, unter die Haut injiziert war, starben 17 und zwar im Verlauf von 12—24 Stunden. Dass die Giftigkeit nicht durch Mikroben bedingt war, wird dadurch bewiesen, dass auch die auf 100° C erhitzte Flüssigkeit die gleichen Vergiftungserscheinungen hervorrief.

Dass nicht die in der ausgeatmeten Luft enthaltene Kohlensäure die Urheberin dieser Vergiftungserscheinungen sein kann, wird durch den folgenden Versuch bewiesen. Der hierzu benutzte Apparat bestand aus einer Reihe metallener Gefässe, welche gross genug waren ein Kaninchen aufzunehmen. Diese Gefässe, welche von der Luft hermetisch abgeschlossen waren und miteinander in Verbindung standen, waren mit einem Gasometer verbunden, aus welchem durch den ganzen Apparat ein kontinuirlicher Strom atmosphärischer Luft gesogen wurde. Durch besondere Vorkehrungen war eine Entfernung der Speisereste und Exkremente der Versuchstiere ermöglicht. Junge Kaninchen, welche in 8 solche Gefässe eingesetzt wurden, starben sehr schnell, ausgenommen die, welche sich im 1. und 2. Behälter befanden, denen somit reichliche Mengen reiner Luft zugeführt wurden. Durch zahlreiche Versuche konnte festgestellt werden, dass die im 6., 7. und 8. Käfig befindlichen Tiere nach 2—3 Tagen starben, während der Tod der Tiere im 4. Gefässe nach einer Woche, im 5. noch einige Tage später erfolgte.

Da der Gehalt an Kohlensäure in den letzten Gefässen nur 4—6% betrug und weiter durch zahlreiche Untersuchungen bewiesen wurde, dass selbst beträchtliche Mengen mit der Luft eingeatmeter reiner Kohlensäure weder auf Menschen, Hunde, Kaninchen noch andern Säugetieren giftig wirken, so mussten schon hiernach die bei den obigen Versuchen beobachteten Vergiftungserscheinungen durch andere, beim Atmungsprozess entstehende Stoffe entstehen. Ein scharfer Beweis hierfür wird durch folgenden Versuch geliefert. An die Reihe der Käfige mit den Versuchstieren wurden 2 weitere Gefässe angeschlossen, welche aber von den ersteren durch einen Glascylinder getrennt waren, der von mit Schwefelsäure befeuchteten Glasperlen angefüllt war. Hierdurch wurde bewirkt, dass die giftigen und organischen Bestandteile der Atmungsluft, von der Schwefelsäure absorbiert, nicht in die beiden neu angeschlossenen Gefässe eintreten konnten, während die Kohlensäure nach wie vor den gesamten Apparat passierte. In der That stellte sich nun heraus, dass die Luft nach dem Passieren des schwefelsäurehaltigen Cylinders ihre giftigen Eigenschaften verloren hatte.

Es ergiebt sich also aus obigen Versuchen, dass sich in der ausgeatmeten Luft ein durch seine eminent toxischen Wirkungen charakterisierter Stoff befindet, sowie, dass diesem und nicht der Kohlensäure die giftigen Eigenschaften der Atmungsluft zuzuschreiben sind. W. H.

Natürliche Seidengewebe. — Der Gedanke, man könne vielleicht die Seidenraupe direkt verwenden, um die Gewebe zu spinnen, bewog mich in dieser Richtung praktische Versuche auszuführen, die ziemlich günstig ausfielen. Zu diesem Zwecke setzte ich auf eine nach allen Seiten isolierte Glasplatte einige dem Verpuppen nahestehende Seidenraupen. Diese fingen gleich an, infolge des Mangels an jeglichem Befestigungsgegenstande für ihre sekretierten Fäden, diese auf die Glasplatte auszubreiten und überzogen auf diese Weise die ganze Glasplatte mit einem regelmässigen Gewebe, welches von der Glasplatte getrennt, eine ziemlich grosse Solidität und Widerstandsfähigkeit zeigte.

Man kann auf diese Weise ganz beträchtliche Seidengewebe darstellen, die aber nicht von praktischer Bedeutung sind.

E. Bourcart.

Neue Fälle von Wirtswechsel bei Rostpilzen. — In seinem soeben erschienenen Werke „British Uredineae and Ustilagineae" berichtet Plowright über Kulturversuche und Beobachtungen, durch welche die Zugehörigkeit einiger weiteren heteröcischen Uredineen (vgl. meine früheren Mitteilungen in dieser Zeitschrift) dargethan wird. Von Gramineenrosten bildet Puccinia persistens Plowr. auf Triticum repens, seine Aecidiengeneration etc. auf Thalictrum, P. Trailii Plowr. Uredo- und Teleutosporen auf Phragmites communis, Spermogonien und Aecidien auf Rumex Acetosa, während der bekannte Phragmitesrost P. Phragmites sich nur auf Rumex conglomeratus, R. obtusifolius u. a., dagegen nicht auf R. Acetosa entwickelt.

Von neuen Rietgrasrosten bilden zwei ihre ersten Generationen auf Compositen, ein dritter die seinen auf einer Scrofulariacee:

Puccinia extensicola Plowr. (auf Carex extensa): I. auf Aster Tripolium,
P. paludosa Plowr. (Carex vulgaris, stricta, fulva): I. auf Pedicularis,
P. arenariicola Plowr. (C. arenaria): I. auf Centaurea nigra.

Prof. Ludwig.

Ueber das Wechseln der Blütenfarbe an einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden. — Wenn die Dichter von den bunten Blumen der Wiese sprechen, so ist das wohl nur im übertragenen Sinne zu nehmen, denn die Wiesenblumen sind nicht bunt, sondern der Mehrzahl nach einfarbig. Dagegen wird die Wiese durch die Blumen bunt, und zwar in der Weise, dass sich verschiedene einfarbige violette, blaue, rote, gelbe und weisse Blumen von der grünen Folie des Wiesengrundes abheben. Wer aber aufmerksam zusieht und die Blumenfarben, welche im Verlaufe des Jahres auf der Wiese erscheinen, überschaut, dem kann nicht entgehen, dass an der Buntheit der Wiese selten alle Blumenfarben zugleich beteiligt sind und dass in der Mehrzahl der Fälle neben dem Grün nur noch zwei Farben vorherrschen, bald weiss und rot, bald blau und gelb, bald violett und orange. Vorzüglich sind es also kontrastierende Farben, welche gleichzeitig nebeneinander auftauchen.

Heutzutage fragt man bei allen Erscheinungen nach dem wahrscheinlichen Grunde und es drängt uns die Wissbegierde, auch in Betreff des erwähnten Farbenkontrastes die Frage nach der Ursache aufzuwerfen.

Da die Blütenfarbe als eines der wichtigsten Anlockungsmittel für die blütenbesuchenden und den Pollen übertragenden Insekten gilt, so dürften wohl auch bei diesem Farbenkontraste die erwähnten Insekten in Betracht kommen und man könnte die Erscheinung in nachfolgender Weise zu erklären versuchen. Gesetzt den Fall, auf einer Wiese stehen tausende von blauen Glocken der Campanula barbata. Wenn sich zwischen denselben die orangefarbigen Sterne der Arnica montana erheben, so werden diese jedenfalls viel mehr auffallen, als wenn jene blauen Glockenblumen nicht vorhanden wären. Dasselbe gilt auch umgekehrt von den Glockenblumen, deren blaue Farbe durch die Gegenwart der kontrastierenden orangefarbigen Sterne der Arnica wesentlich gehoben wird.

Es dürfte sich aber auch noch eine andere sehr merkwürdige Erscheinung, nämlich das Wechseln der Blütenfarbe an ein und derselben Art in verschiedenen Gegenden aus dem für die betreffenden Pflanzenarten mit Rücksicht auf den Blütenbesuch vorteilhaften Farbenkontrast erklären. Angenommen, es würde sich auf einer Wiese wo im Hochsommer eine mit roten Blüten geschmückte Pflanze, etwa eine Nelke, in grosser Menge vorkommt, eine violette Glockenblume angesiedelt haben. Einige Stöcke derselben tragen, wie es bei Glockenblumen nicht gerade selten vorkommt, weisse Blüten. Ohne Zweifel werden sich von den roten Nelken diese weissen Glockenblumen besser abheben, als die violetten und es haben dieselben daher auch mehr Aussicht von Insekten besucht zu werden und dadurch zur Frucht- und Samenbildung zu kommen, als die blauen. Mit der Zeit werden die weissen Glockenblumen in überwiegender Zahl vorhanden sein und auf diese Weise werden zwischen den Nelken mit roten Blüten vorherrschend Glockenblumen mit weissen Blüten wachsen. Würde sich dieselbe Glockenblume auf einer Wiese angesiedelt haben, auf welcher Pflanzen mit orangegelben Blüten in grosser Menge wachsen, so würden nicht die weissblühenden, sondern die violettblühenden Stöcke als die besser in die Augen fallenden von Insekten besucht werden, sich vermehren und schliesslich auch vorherrschen.

In der Umgebung des Brenners trägt Campanula Trachelium weisse, in den Thälern der östlichen Kalkalpen blaue Blüten; Viola calcarata zeigt auf den Wiesen der Hochgebirge in den westlichen

Centralalpen blaue, in den östlichen Alpen in Krain gelbe Blumenkronen; Astragalus vesicarius blüht im tirolischen Vintschgaue gelb, auf den Kalkbergen in Ungarn violett; Melittis Melissophyllum trifft man in Südtirol nur mit weissen, in Niederösterreich und Ungarn mit weisspurpurnen Blüten; Nigritella angustifolia erscheint in den westlichen Kalkalpen nur mit schwarzpurpurnen, in den südöstlichen Kalkalpen nur mit roseuroten Blütenähren; Anacamptis pyramidalis wurde an der Nordseite der Alpen nur mit tief karminroten Blumen gesehen, auf den quarnerischen Inseln und in Dalmatien zeigt sie bleiche, fleischfarbige Blumen; Anemone alpina blüht auf den tirolischen Centralalpen vorherrschend schwefelgelb, in den östlichen Kalkalpen nur weiss; Melampyrum cristatum zeigt in Südtirol blassgelbe, in Niederösterreich und Ungarn rote Deckblätter der Blütenähre und so könnte noch eine lange Reihe von Arten aufgezählt werden, bei welchen es sich ähnlich verhält, wo nämlich in verschiedenen Gegenden, entsprechend der wechselnden Gesellschaft und dem wechselnden Zusammenvorkommen mit anderen Pflanzen bald diese, bald jene Blütenfarbe vorteilhafter ist und vorherrschend wurde.

A. Kerner Ritter v. Marilaun in der „Oesterr. botan. Zeitschr."

Ueber die Fähigkeit des Nickels Wasserstoff zu absorbieren. — Es ist bekannt, dass das Metall Paladium (Pd), wenn es bei der Elektrolys des Wassers die negative Elektrode bildet, anfänglich allen an dieser sich entbindenden Wasserstoff (H) absorbiert, dass es auf diese Weise sein 500 faches Volumen an H aufzunehmen vermag und mit diesem Gase eine chem. Verbindung Pd_2H bildet. Nach Atti del R. ist beim Nickel ein ähnliches Verhalten beobachtet worden. Als negative Elektrode nimmt Nickeldraht in schwach angesäuertem Wasser eine reichliche Menge Wasserstoff auf und enthält nach 200 Stunden ungefähr sein 100 faches Volumen davon. K. Haack.

Ueber subjektive Interferenzstreifen im objektiven Spektrum macht E. Lommel in den Sitzungsberichten der math. phys. Klasse der k. b. Akad. d. Wissensch. zu München eine kurze Mitteilung.

Breitet man Licht, welches an irgend einer Stelle seines Weges durch ein hinreichend dünnes Blättchen Glimmer oder Glas gegangen oder an demselben reflektiert worden ist, zu einem Spektrum aus, so treten in demselben parallel den Fraunhofer'schen Linien dunkle Streifen, Interferenzstreifen, auf; dieselben sind objektiv im Spektrum vorhanden und rühren daher, dass gewisse homogene Lichtarten des einfallenden Strahlenbündels durch Interferenz vor dem Zustandekommen des Spektrums ausgelöscht werden. Dies ist eine bekannte Erscheinung.

Wirft man aber ein Spektrum, in welchem keine Interferenzstreifen vorhanden sind, auf einen Schirm und betrachtet dasselbe nun durch ein dünnes Blättchen, so erblickt man — wie E. Lommel angiebt — wiederum Interferenzstreifen; dieselben sind aber im Spektrum nicht selbst vorhanden, sondern werden nur subjektiv gesehen und entstehen durch die Interferenz der irgendwo im Farbenbilde diffus reflektierten homogenen Strahlen, welche das Blättchen direkt durchlaufen, mit denen, die erst nach zwei- oder mehrmaliger innerer Reflexion durchgehen. Da wir hier Interferenzen im durchgehenden Lichte haben, so sind dieselben nicht völlig dunkel sondern nur blass; neigt man das Blättchen gegen die Sehlinie, so ändern die Streifen ihre Stellen und rücken näher zusammen. Das im Blättchen betrachtete Spiegelbild des Spektrums ist dagegen von ganz schwarzen Streifen durchzogen, welche dadurch entstehen, dass die an der Vorder- und Hinterseite des Blättchens reflektierten Strahlen interferieren.

Sehr interessant ist auch das folgende von E. Lommel angegebene Experiment. Entwirft man auf einem Schirme ein Spektrum, und bedeckt man dasselbe mit einem Glimmerblatt, so erblickt man zwei Streifensysteme: das objektive, welches durch Interferenz der Strahlen vor der Bildung des Spektrums entsteht, und das subjektive, dadurch entstanden, dass die vom Farbenbilde nach dem Auge gehenden Strahlen am Blättchen interferieren. Die ersteren werden von dem Auge durch das Glimmerblättchen da gesehen, wo sie wirklich vorhanden sind, sie behalten daher bei einer Verschiebung des Auges ihre Lage, während die letztere Art von Interferenzstreifen hierbei ihre Lage und ihren Abstand ändert. G.

Der VIII. Deutsche Geographentag, welcher im vergangenen Jahre der allgemeinen Landestrauer wegen ausfiel (vgl. N. W. Bd. II Nr. 8), wird vom Mittwoch den 24. bis Freitag den 26. April in Berlin tagen. (Für Sonnabend den 27. ist ein Ausflug nach Rüdersdorf in Aussicht genommen. — F. W.) Die Thätigkeit der Versammlung wird in Berichterstattungen, Vorträgen und Beratungen bestehen.

Eine allgemeine geographische Ausstellung ist in Anbetracht der Reichhaltigkeit der Berliner Museen nicht in Aussicht genommen. Doch liegt der Plan vor, eine kleine Sonderausstellung zu veranstalten, dieselbe soll umfassen: a. Alle die Ausführung von Höhenmessungen betreffenden Instrumente; b. solche graphische und plastische Darstellungen, deren besonderer Zweck die genaue Wiedergabe der natürlichen Höhenverhältnisse ist; insbesondere Höhenschichtenkarten, Profile und plastische Reliefs; c. die Litteratur über Höhenmessung und deren Verwertung.

Diejenigen, welche dem Geographentag als ständige Mitglieder angehören oder sich als solche anmelden, zahlen einen Jahresbeitrag von 5 Mark; sie erhalten dafür die Berichte über die Verhandlungen des Geographentages, sowie die übrigen Drucksachen, und haben auf Grund ihrer Mitgliedkarte Zutritt und Stimmrecht auf den Geographentagen ohne weitere Nachzahlung. Die Mitgliedschaft währt unter den gleichen Bedingungen und Vergünstigungen in den folgenden Jahren fort, falls nicht der Austritt vor dem März des betreffenden Jahres angezeigt wird. — Die für das Jahr 1888 bereits gezahlten Beiträge werden, da ein Entgelt für dieselben nicht gewährt worden ist, auf das Jahr 1889 in Anrechnung gebracht.

Wer der Tagung nur als Teilnehmer beizuwohnen wünscht, hat einen Beitrag von 3 Mark zu zahlen Die Teilnehmer haben während der Dauer der Tagung dieselben Rechte wie die ständigen Mitglieder, erhalten jedoch die gedruckten Verhandlungen nicht unentgeltlich.

Damen können als Mitglieder oder Teilnehmer beitreten.

Alle schriftlichen Mitteilungen sind zu richten an die Geschäftsführung des VIII. Deutschen Geographentages, Berlin W. Friedrichstrasse 191 III.

Da Geldsendungen durch die Post nur bei Angabe einer persönlichen Adresse erledigt werden, so sind dieselben zu richten an Herrn H. Rutkowski, Kastellan der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin W. Friedrichstrasse 191 III; derselbe ist auch mit der Zusendung der Mitglieder- und Teilnehmer-Karten betraut.

Das genaue Programm der Sitzungen und der Ausstellung wird baldmöglichst entworfen und denjenigen, welche sich zum Besuch des Geographentages oder zur Beschickung der Ausstellung melden, zugesandt werden.

Präsident des Geographentages ist Prof. Dr. Frhr. v. Richthofen.

Der internationale Kongress für Anthropologie und Urgeschichte wird in der 2. Hälfte des April zu Paris tagen. Beitrag 12 Franks. — Vorsitzender Quatrefages.

Der achte Kongress für innere Medizin findet von 15. bis 18. April unter dem Vorsitz des Prof. Dr. Liebermeister in Wiesbaden statt.

Litteratur.

E. v. Seydlitzsche Geographie. In drei Ausgaben. C: Grössere Schul-Geographie. 542 Seiten mit 135 in den Text gedruckten Kartenskizzen und erläuternden Abbildungen, sowie 5 Karten in Farbendruck. Dazu ein Anhang von 62 typischen Landschaften und Kulturbildern. Zwanzigste Bearbeitung von Dr. E. Oehlmann und Oberlehrer Simon. Zweiter durchgesehener Neudruck. Ferdinand Hirt, Breslau, 1888. Preis 4,25 Mk.

Von diesem reich ausgestatteten Buche, welches sich bereits vortrefflich bewährt hat und nicht nur als Schulgeographie, sondern auch zum Selbststudium angelegentlichst empfohlen werden kann, ist ein Neudruck erschienen, bei welchem besonders die astronomische Geographie und Afrika einer gründlichen Durchsicht unterzogen worden sind. Die übersichtliche und klare Gliederung des Stoffes, die knappe und dabei anschauliche und erschöpfende Darstellung, sowie auch die vielen vortrefflichen Landschafts- und Kulturbilder, Spezialkarten und Kartenskizzen zeichnen das Buch aus. Für den geographischen Unterricht ist es ein grosser Gewinn, dass ihm jetzt Hilfsmittel zu Gebote stehen, welche den immer mehr anwachsenden Stoff in anziehender und fasslicher Form darbieten.

Dr. F. Wahnschaffe.

R. Andree und R. Schillmann, Berliner Schul-Atlas. Ausgeführt von der geographischen Anstalt von Velhagen und Klasing in Leipzig. Berlin, 1889. Verlag der Stubenrauchschen Buchhandlung. Preis 1 Mk.

Die vorliegende, speziell für Berlin bestimmte Ausgabe ist eine Neubearbeitung des Andreeschen Schul-Atlas und für Volksschulen sowie für die unteren Klassen höherer Lehranstalten berechnet. Die physikalischen Verhältnisse der fünf Weltteile und der einzelnen europäischen Länder sind unter Fortlassung alles überflüssigen Lernstoffes mit grosser Klarheit zur Darstellung gebracht und lassen sich dem Gedächtnis leicht einprägen. Zur Einführung in das Kartenverständnis veranschaulichen die beiden ersten Karten verschiedene

Formen der Erdoberfläche und zeigen an der Hand einiger Landschaftsbilder die Methode der kartographischen Darstellung. Die politischen Uebersichten sind auf das Notwendigste beschränkt und für gewöhnlich der physikalischen Karte als viermal kleineres Kärtchen beigegeben. Für den religiösen Unterricht dient die Karte von Palästina zur Zeit Christi mit drei kleinen Spezialkarten. Besonders hervorgehoben sei noch die Karte der deutschen Einheitskriege von 1864—1870/71 und diejenige, welche die geschichtliche Entwicklung Preussens zeigt. Den Schluss bildet die Heimatskarte der Provinz Brandenburg, die Schulkarte der Umgebung Berlins im Massstab 1 : 100 000 und die Schulkarte von Berlin im Massstab 1 : 15 000, welch' letztere alle wichtigeren öffentlichen Gebäude in kleinen Skizzen enthält. Dr. F. Wahnschaffe.

A. R. Forsyth, Lehrbuch der Differential-Gleichungen. Mit einem Anhange: Die Resultate der im Lehrbuche angeführten Uebungsaufgaben enthaltend, herausgegeben von H. Maser. — 742 S. 8°. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. 1889. Preis 14 Mk.

In guter, deutscher Uebersetzung liegt uns hier ein Werk vor, welches die englischen Mathematiker als das beste in ihrer Sprache geschriebene mathematische Lehrbuch bezeichnen. Dasselbe zeichnet sich sowohl durch die leichtfassliche Darstellung als auch durch die grosse Vollständigkeit der zur Integration der Differentialgleichungen dienenden Methoden aus, so dass man die Uebersetzung des Forsythschen Werkes zugleich als eine Bereicherung der deutschen mathematischen Litteratur betrachten kann. Nächst den gewöhnlichen Differentialgleichungen mit einer und mit mehreren Veränderlichen finden auch die in der Physik so äusserst wichtigen partiellen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung grosse Berücksichtigung, und wo es angeht, wird den Resultaten auch eine geometrische Bedeutung abgewonnen. Das vorliegende Lehrbuch empfiehlt sich dadurch ganz besonders zur Einführung in das Studium der Differentialgleichungen, die sowohl für die Anwendungen der Mathematik als auch für die Fortschritte der Funktionentheorie ein hervorragendes Interesse gewonnen haben. Die Mannigfaltigkeit der Methoden wird das vorliegende Werk aber auch vorgerückteren Mathematikern und Physikern wertvoll erscheinen lassen.

Ein anderer Vorzug des Forsythschen Werkes besteht in der grossen Zahl von Uebungsaufgaben (etwa 800), die zur Befestigung und Anwendung der vorgetragenen Methoden dienen. Der Herausgeber der deutschen Uebersetzung hat es für gut gefunden, die Resultate dieser Aufgaben mehr oder minder ausführlich dem Werke als Anhang beizufügen; der letztere nimmt allerdings mehr als ein Drittel des Werkes in Anspruch, indessen sind wir der Ueberzeugung, dass derselbe bei dem genauen Studium des Lehrbuches von ganz wesentlichem Nutzen sein wird.

Der Verfasser hofft in einem zweiten Bande die von theoretischem Gesichtspunkte interessanten und für die Funktionentheorie wichtigen Resultate der neueren Untersuchungen zusammenfassend darzustellen: hoffentlich bringt er dies bald zur Ausführung. G.

Backlund, O., Ueb. die Herleitung der im 8. Bde. der „Observations de Poulkowa" enthaltenen Stern-Kataloge nebst einigen Untersuchungen üb. d. Pulkowaer Meridiankreis. (99 S.) 2,80 *M*. St.-Pétersbourg. Voss, Leipzig.

Charlier, C. W. L., Ueber e. mit dem Problem der drei Körper verwandte Aufgabe. (18 S.) 80 ₰. St.-Pétersbourg. Voss, Leipzig.

Joseph, H., Compendium der pathologischen Anatomie. 4. Aufl., abgeändert v. C. Hennig. (210 S. m. Illustr.) 4 *M*. Fues, Leipzig.

Katzer, F., Spongienschichten im mittelböhmischen Devon (Hercyn), (Sep.-Abdr.) 11 S. m. 1 Taf. 50 ₰. Freytag, Leipzig.

Kerschensteiner, G., Ueb. die Wendepunktsgleichung 6. Grades und die ihr zugehörigen rationalen Kurven vierter Ordnung. (65 S. m. 4 Taf.) 1 *M*. Ballhorn, Nürnberg.

Klemencic, I., Untersuchungen üb. d. Eignung d. Platin-Iridiumdrahtes u. einiger anderer Legierungen zur Anfertigung v. Normal-Widerstandseinheiten. (Sep.-Abdr.) 79 S. 2 *M*. Freytag, Leipzig.

Krauch, C., Die Prüfung der chemischen Reagentien auf Reinheit. (60 S.) 1 *M*. Brill, Darmstadt.

Kokscharow, K. v., Beiträge zur Kenntnis der Krystallisation d. Klinochlors u. üb. das Krystallsystem u. die Winkel d. Kotschubeits. (59 S.) 2 *M*. St.-Pétersbourg. Voss, Leipzig.

Kraus, G., Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffes. (VI, 131 S.) 3 *M*. W. Engelmann, Leipzig.

Krieg v. Hochfelden, F. Frhr., Ueb. projektive Beziehungen, die durch vier Gerade im Raume gegeben sind. 1. Mitteilung. (Sep.-Abdr.) (32 S.) 60 ₰. Freytag, Leipzig.

Krüdener, A. Baron v., Zur Naturgeschichte d. Birkwildes. (Sep.-Abdr.) 16 S. 1 *M*. Künast, Wien.

Lang, A., Ueb. den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere u. üb. den Ursprung der ungeschlechtl. Fortpflanzung durch Teilung u. Knospung. (166 S.) 3 *M*. Fischer, Jena.

— Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Zum Gebrauche bei vergleichend anatomischen u. zoologischen Vorlesungen. 9. Aufl. v. E. O. Schmidts Handbuch der vergleichenden Anatomie. 1. Abt. (IV, 290 S. m. Illustr.) 5 *M*. Ebd.

Lutz, K. G., Das Buch der Schmetterlinge. 10. (Schluss-) Lfg. 4°. (VI u. S. 153—188 m. 3 kolor. Taf.) 1 *M*. Südd. Verl.-Inst., Stuttgart.

Mang, A., Zerlegbarer u. verstellbarer Reform-Globus als Grundlage e. anschaul. Unterrichts in der astronom. Geographie. (50 S. m. 1 Taf.) 1,60 *M*. Ackermann, Weinheim.

Natanson, L., Ueb. die kinetische Theorie d. Jouleschen Erscheinungen (28 S.) 1 *M*. Karow, Dorpat.

Nies, F., Ueb. das Verhalten der Silicate beim Uebergange aus dem gluthflüssigen in den festen Aggregatzustand. (52 S.) 1 *M*. Schweizerbart, Stuttgart.

Owsiannikow, Ph., Ueb. d. dritte Auge bei Petromyzon fluviatilis. Nebst einigen Bemerkgn. üb. dasselbe Organ bei anderen Tieren, (26 S. m. 1 Taf.) 1,60 *M*. St.-Pétersbourg. Voss, Leipzig.

Petermann's, A., Mitteilungen aus J. Perthes' geograph. Anstalt. Hrsg. v. A. Supan. Ergänzungsheft Nr. 92: Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. W. Junkers Reisen in Zentralafrika. I. (52 S. m. 2 Karten.) 4°. 4 *M*. Just. Perthes, Gotha.

Richter, V. v., Lehrbuch d. anorganischen Chemie. 6. Aufl. (XVI, 496 S. m. Illustr.) 9 *M*. Cohen & Sohn, Bonn.

Zur Nachricht.

Mit dem 1. April 1889 geht die „Naturwissenschaftlich-technische Umschau" (Verlag von C. Kraus in Düsseldorf) in die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" über.

Die Redaktion der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" wird sich daher bemühen — um auch den von Seiten der „Naturwissenschaftlich-technischen Umschau" neu hinzutretenden Abonnenten zu genügen — den von vornherein gefassten Plan auch die naturwissenschaftlich-technischen Errungenschaften zu berücksichtigen, noch mehr als bisher zur Ausführung zu bringen. Bei dem grossen Interesse, welches ein jeder der Anwendung der reinen Wissenschaft auf die Praxis mit Recht entgegenbringt, wird eine solche Erweiterung des Gesichtskreises der „N. W." auch von den alten, treuen Abonnenten gewiss mit Freuden begrüsst werden.

Da die Verwirklichung des Planes zeitraubende Vorbereitungen kostet, bittet die Redaktion den geehrten Leserkreis sie auch fernerhin mit wohlwollender Nachsicht zu unterstützen.

Redaktion u. Verlag d. „Naturw. Wochenschr."

Die **Stelle eines Naturforschers** in der Exp. zur Erforschung des Pilcomayo vom Parana bis zur Grenze von Bolivia ist besetzt.

Inhalt: Dr. H. G. von Wyss: Was ist die Elektricität? (Mit Abbild.) — Dr. W. Detmer: Sadebecks Untersuchungen über Serpentinfarne. — Dr. L. Schmitz: Bakteriologie und Volkshygieine. — Ueber künstlich gefärbtes Fleisch. — Neue Untersuchungen über den Grund der Giftigkeit der ausgeatmeten Luft. — Natürliche Seidengewebe. — Neue Fälle von Wirtswechsel bei Rostpilzen. — Ueber das Wechseln der Blütenfarbe. — Ueber die Fähigkeit des Nickels Wasserstoff zu absorbieren. — Ueber subjektive Interferenzstreifen im objektiven Spektrum. — VIII. Deutscher Geographentag. — Internationaler Kongress für Anthropologie. — Kongr. für inn. Medicin. — **Litteratur:** Seydlitzsche Geographie. — Andree u. Schillmann, Berl. Schul-Atlas. — Forsyth, Different. Gleichungen. — Zur Nachricht.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Die Expedition der
„Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“
Berlin NW. 21, Spener-Str. 9.
liefert gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken) **franko:**

Band I (Oktob. 87 — März 88)	ganzer Band . .	Mk	4,20
	einzelnes Quartal .	„	2,10
do. II (April — Sept. 88)	ganzer Band . .	„	4,20
	1 Quartal . . .	„	2,10
	folgende Quartale	„	3,10
do. III (Oktob. 88 — März 89)	ganzer Band .	„	6,20
	1 Quartal . . .	„	3,10

Die einzelne Nummer kostet 40 Pfg.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Elemente der Botanik
von
Dr. H. Potonié.
Mit 539 in den Text gedruckten Abbildungen.
Preis: Mk. 2,80, gebunden Mk. 3,60.

Inhalt: Einführung. — Morphologie: 1. Grundbegriffe, 2. Entwickelungsgeschichte, 3. Aeussere Gliederung der Pflanzen, 4. Anatomie (Hautsystem, Skelettsystem, Absorptionssystem, Assimilationssystem, Leitungssystem, Speichersystem, Durchlüftungssystem, Sekret- und Exkretbehälter, Fortpflanzungssystem). — Physiologie. — Systematik. — Aufzählung und Beschreibung der wichtigsten Pflanzen-Abteilungen und -Arten. Pflanzengeographie — Palaeontologie. — Pflanzenkrankheiten. — Geschichte der Botanik. — Register.

Illustrierte Flora
von Nord- und Mittel-Deutschland
mit einer Einführung in die Botanik
von
Dr. H. Potonié.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **P. Ascherson** (Berlin), Dr. **G. Beck** (Wien), Prof. Dr. **R. Caspary** (weil. Prof. in Königsberg), Dr. **H. Christ** (Basel), Dr. **W. O. Focke** (Bremen), **J. Freyn** (Prag), Prof. **E. Hackel** (St. Pölten), Prof. **C. Haussknecht** (Weimar), Prof. Dr. **G. Leimbach** (Arnstadt), Dr. **F. Pax** (Breslau), Prof. Dr. **A. Peter** (Göttingen), Prof. Dr. **L. Wittmack** (Berlin), Prof. **A. Zimmeter** (Innsbruck).

Dritte wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage.

520 Seiten gr. 8° mit 425 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis Mk. 5, . Eleg. gebunden Mk. 6,—.

[119]

Potonié's Illustrierte Flora ist, trotz des billigen Preises, die **vollständigste** aller Floren des Gebiets; sie ist die **erste**, die überhaupt das **Leben** und den **innern Bau** der Pflanzen behandelt hat und sie ist die **einzige**, die eine ausführliche **Pflanzengeographie** des Gebiets bringt.

Soeben erscheint L. Deichmann's
Astronomischer Chronometer.
Patent in allen Kultur-Ländern.

Diese 30—40 cm hohe, 30 cm breite, elegant ausgestattete und mit prima Werk versehene astronomische Uhr zeigt **die Zeit, den nördlichen und südlichen Sternenhimmel, Datum, Monat, Jahreszeit, Sternbild des Tierkreises und Planetensystem.** In letzterem **bewegen** sich **Erd- und Mondkugel** in **genau der Wirklichkeit entsprechender Stellung, Zeit** und **Bahn** um die **Sonnenkugel** und geben dadurch ein klares, **jeden Augenblick richtiges** Bild der **Stellung der Körper im Weltraume**, eine genaue Erklärung der **Entstehung** der **Erd-** und **Mondzeiten, Sonnen-** und **Mondfinsternisse** etc. Höchste Anerkennung wissenschaftlicher Autoritäten, Sternwarten etc. Unentbehrliches Hilfs- und Bildungsmittel für **jede Schule und Familie.** Preis Mk. 75—100, je nach Ausstattung. Ausführliche illustrierte Prospekte gratis und franko

L. Deichmann, Geographische Anstalt, Cassel.

Internat. Entomologen-Verein
grösste Vereinigung aller Entomologen und Insektensammler der Welt!
Bereits gegen 800 Mitglieder in allen Erdteilen!

Wissenschaftlich redigierte Vereins-Zeitschrift, in welcher den Mitgliedern **100 Zeilen Frei-Inserate pr. a.** zustehen. Zwei Centralstellen — für Schmetterlinge und Käfer — für den Tauschverkehr. Verbindungen mit Sammlern in den fremden Erdteilen, wodurch Bezug **exotischer Insekten zu geringsten Preisen** ermöglicht.

Halbjährlicher Beitrag inkl. Zeitschrift **nur 2,50 Mk.** und 1 Mk. Eintrittsgeld. — Meldungen an den Vorsitzenden

88) ***H. Redlich, Guben.***

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR
Dr. A. KRANTZ [166
Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.
Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, od. in Tausch übernommen.
Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Pflanzendrahtgitterpressen
(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk., von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Über 500 Illustrationstafeln und Kartenbeilagen.
= *Unentbehrlich für jeden Gebildeten* =
Achtzig Aquarelltafeln.
MEYERS KONVERSATIONS-LEXIKON
VIERTE AUFLAGE.
3000 Abbildungen im Text.
Das 1. Heft und den 1. Band liefert jede Buchhandlung zur Ansicht.
256 Hefte à 50 Pfennig. — 16 Halbfranzbände à 10 Mark.

Bestellungen auf **Meyers Konversations-Lexikon** nimmt jederzeit zu bequemen Zahlungsbedingungen an:
Berlin NW. 21. **Hermann Riemann.**

Mineralien-Comptoir
von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**
empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146
Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. Verlag von Hermann Riemann

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.
Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.
Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.
Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von
BERLIN NW. Hermann Riemann.

Prof. Dr. Thomé's
naturgetreu, fein kolorierte

Flora von Deutschland,

Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.

Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.

Verlag von Fr. Eugen Köhler
in Gera-Untermhaus.

PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Afrik. Strauss-Eier St. 2 Mk.
Tigeraugen-Steine „ 1 „ offer. 168]. **G. Eschner, Dresden.**

Gebrauchte Briefmarken kauft **G. Zechmeyer** in **Nürnberg.** Prosp. gratis. (109

Societas Entomologica

Internationale Vereinigung von Sammlern und Entomologen aller Insektenordnungen, bereits über alle Länder Europas, sowie in Asien, Afrika, Nord- und Südamerika verbreitet. Das monatlich zweimal erscheinende Vereinsorgan bringt nur Originalartikel entomologischen Inhalts, der Inseratenteil des Blattes steht den Mitgliedern zur Annoncierung aller auf Kauf, Tausch und Verkauf bezüglichen Offerten, soweit sie Entomologie betreffen, kostenlos zur Verfügung. Der IV. Jahrgang beginnt am 1. April 1889. Der Unterzeichnete ladet die dem Verein noch fernstehenden Entomologen zum Beitritt ein und versendet auf Wunsch portofrei und gratis Probenummern des Vereinsblattes.

Fritz Rühl
Präsident der Societas Entomologica
Zürich-Hottingen.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Bei **Hermann Riemann, Berlin,** sind erschienen:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

Heft I: **Schlegel:** „Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum.
Heft II: **Schubert:** „Das Rechnen an den Fingern und Maschinen".
Heft III: **Kraepelin:** „Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen".
Heft IV: **Loew:** „Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen".

Heft I—IV Preis à 50 Pfg.

Heft V: **Stapff:** „Das ‚glaziale' Dwykakonglomerat Südafrikas".
Heft VI: **Mittmann:** „Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung".
Heft VII: **Potonié:** „Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den paleolitischen Formationen.

Heft V—VII Preis à 1 Mk.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In unserem Verlage ist erschienen:

Erklärung der Sinnestäuschungen

(Hallucinationen und Illusionen aller fünf Sinne
bei
Gesunden u. bei Kranken.
Beitrag zur Lehre von den Geisteskrankheiten.

Ausführliche Untersuchung und Darstellung auf Grund eigner Beobachtungen.
Für
Aerzte, Juristen, Theologen, Studierende etc.
von
Prof. Dr. J. I. Hoppe.

Vierte Auflage.

Preis Mk. 5,— [131]

Adalbert Stuber's Verlagsh.
in Würzburg.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN N.

Es soll bill. verk. werden: 1. ein **Haifisch** m. Nabelschn. i. Spir. 2. drei **Saugfische** i. Spir. 3. ein **Beerentang(?)** i. Spir. 4. zwei **Schweinefischköpfe.** 5. eine **Kreuzotter** i. Spir. Off. erb. u. **N. e. 2989 an Rudolf Mosse, Halle a. S.**

W. Viereck

Präparator
Berlin N. Invalidenstr. 38 u. 42
empfiehlt sich zum naturgetreuen und zoologisch richtigen **Ausstopfen** v. **Säugetieren** u. **Vögeln.**

Präparieren u. Ausführung jeder Art Schädel, Skelette usw.

Billigste Preise. Beste Referenzen.

Johann Müller,

Nadlermeister.
Spezialist der
Wiener Insekten-Nadeln.
Wien II. Cirkusgasse 20.
Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.
Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

☞ Inserate für Nr. 3 müssen spätestens bis Sonnabend, den 6. April in unseren Händen sein. Die Expedition.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 7. April 1889. | Nr. 2.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber Ameisenpflanzen.

Von Dr. Karl Schumann, Kustos am Kgl. botanischen Museum zu Berlin.

Vielleicht die wichtigste biologische Arbeit, welche in der letzten Zeit über die gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen und Tieren erschienen ist, dürfte die vortreffliche Untersuchung über die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika von A. F. W. Schimper sein. Nicht allein durch eine grosse Fülle neuen Beobachtungsmateriales zeichnet sie sich vor anderen aus, so werden unsere Kenntnisse über die Funktion und die Bedeutung extranuptialer Nektarien sehr wesentlich erweitert; sondern ihr Hauptwert liegt in der klaren methodischen Fragestellung und darin, dass er die Beantwortung der Fragen nur durch das Experiment findet. Mit Recht hebt der Autor hervor, dass wenige Gebiete der naturwissenschaftlichen Forschung ein so weites Feld für vage Vermutungen und teleologische Kombinationen bieten, wie dieser Zweig der Naturgeschichte. Um so nötiger ist es also, dass durch experimentelle Untersuchungen das Wahre von dem Falschen geschieden wird.

Schimper geht von demjenigen Gewächse aus, welches vielleicht am frühesten als Ameisenpflanze bekannt wurde. Die Arten der Gattung Cecropia führen den Namen trumpet-tree, bois-canot. Sie besitzt auch in denjenigen Teilen Brasiliens, die von Schimper und Schenck bereist wurden, Vertreter, welche nahezu konstant von Ameisen bewohnt werden. Bis jetzt hat man stets nur eine Art dieser kleinen Insekten in den hohlen Internodien sesshaft gefunden, die Azteka instabilis Sm., die wiederum an anderen Lokalitäten noch niemals beobachtet wurde. Wenn diese Thatsache auch die Aufmerksamkeit auf eine gegenseitige Anspassung lenken muss, so darf man doch unbedingt nicht auf die Notwendigkeit einer Wechselbeziehung schliessen. Ebensowenig ist man dazu berechtigt anzunehmen, dass die hohlen Stengelglieder etwa als Anpassungen zu betrachten seien, da dieselben ganz sicher nur organische Konstruktionen für biegungsfeste Stengelglieder mit Aufwendung geringsten Materiales sind. Die weiteren Untersuchungen zeigen aber entschiedene Anpassungen der Pflanze an ihre Gäste. Ein besonders vorbereiteter Ort, welcher für die Bildung eines Eingangs vorzüglich geeignet ist, kann nicht anders gedeutet werden. In der Knospenrinne oberhalb der Blattinsertion findet sich nämlich unweit des nächst höheren Knotens eine Stelle, die durch unverdickte Gewebeelemente ausgezeichnet ist. Wie nun die Beobachtung lehrt, wird an diesem Platze von einem trächtigen Weibchen der Azteka eine Oeffnung gebissen, durch die sie in den Hohlraum des Axengliedes eindringt. Die Folge der Unterbrechung des organischen Zusammenhanges ist, dass sich eine reichliche Callusbildung „eine blumenkohlähnliche Wucherung“ in dem Innenraum der Höhle entwickelt, die einen Verschluss nach aussen zu herstellt, zugleich aber der Gefangenen die nötige Nahrung liefert.

Nachdem die Arbeiter, welche das Weibchen erzeugt hat, herangewachsen sind, durchbrechen die Jungen an derselben Stelle, an der die Mutter eingedrungen ist, den Cylinder und gelangen ins Freie, wobei sie aber immer die nun offenen Wohnstätten als Aufenthaltsorte benutzen. Es war zwar zunächst die Frage aufzustellen, welchen Zweck haben die Ameisen für die Cecropia. Die Antwort konnte nur dadurch gegeben werden, dass man Bäume aufsuchte, welche nicht von ihnen bewohnt wurden. Solche fand Schimper, wenn auch in geringer Zahl. Sie liessen selbst bei flüchtiger Betrachtung die Wirkung der Abwesenheit ihrer Gäste erkennen, denn sie waren durch die Thätigkeit der Blattschneiderameisen ihrer Blätter fast ganz und gar beraubt. Setzte man auf einen Baum, der von der Azteka bewohnt wurde, einige der Blattschneider, so gingen dieselben ihrer gewohnten Beschäftigung nach, wenn sie aber mit ihrer Beute in die Berührung der Azteka kamen, so fielen

diese wüthend über sie her und trieben sie schleunigst in die Flucht.

Aus diesen Beochtungen geht klar hervor, dass die Cecropia und die Azteka in einem Anspassungsverhältnisse stehen. Die erstere ist darauf eingerichtet, dass sie durch eine besonders vorbereitete Stelle den Ameisen leichten Zutritt zu den Hohlräumen der Internodien verschafft, wogegen die Azteka den Schutz des Baumes gegen Blattschneider übernimmt.

Doch nicht blos Wohnung finden die kleinen Tierchen auf dem Baume, sondern auch Nahrung. Dort, wo der dicke Blattstiel St. des grossen Blattes (Fig. 1) an die umfangreiche Scheide Sch. stösst, sieht man auf der Oberseite des Stieles ein scharf umschriebenes, mit Haaren bedecktes Feld F., auf dem kleine Körperchen in grosser Zahl, von der Form der Ameiseneier erscheinen. Schimper hat dieselben nach ihrem Entdecker Müllersche Körperchen (Mk.) genannt. Sie werden auf dem Grunde des Feldes (Fig. 2) erzeugt, lösen sich dann ab und werden durch den Druck der Haare Tr. hervorgepresst, so dass sie leicht beweglich zwischen ihnen sitzen. Diese Körperchen enthalten nach der mikroskopischen Analyse ausserordentliche Mengen von Proteinkörpern, die den Aleuronkörnern ähnlich konstituiert sind, und fettes Oel. Sie werden von der Azteka bald nach ihrem Erscheinen gesammelt und dienen ihr zur Nahrung.

Von höchstem Interesse war es nun, dass es Schimper gelang, auf indirektem Wege einen glänzenden Beweis für die Richtigkeit seiner Beobachtungen zu gewinnen. Auf dem Corcovado wächst eine Cecropia, welche sich in allen morphologischen Verhältnissen mit der Ameisenbewohnenden gleich erweist. In biologischer Hinsicht verhält sie sich aber sehr abweichend, indem sie niemals von der Azteka bewohnt wird. Die Ursache liegt darin, dass der Baum durch einen reichlichen Wachsüberzug so glatt ist, dass dieses Insekt ihn nicht erklimmen kann. Was von der Azteka gilt, hat auch Bezug auf die nach den Cecropia-Blättern lüsternen Blattschneider, sie können aus demselben Grunde den Baum nicht ersteigen und beschädigen. Zeigt sich nun, dass diejenigen Besonderheiten, welche eine Anpassung an die Ameisen bei der vorher besprochenen Cecropia nahe legten an der Corcovado-Cecropia nicht vorhanden sind, so ist ein weiterer Zweifel an der Richtigkeit der Behauptung nicht gestattet. In der That hat Schimper beobachtet, dass weder die Internodiencylinder eine verdünnte Stelle, für einen Eingang vorbereitet, besitzen, noch dass sie Müllersche Körperchen erzeugen.

An die Cecropia schliesst Schimper eine Untersuchung der von Ameisen bewohnten Acacia sphaerocephala W. und Acacia spadicigera W., die in ihrer langen, wie ein Kuhhorn gekrümmten, Stipularstacheln von Ameisen bewohnt werden. Auch diese beiden Gewächse bieten neben der Behausung ihren Gästen auch eine geeignete Nahrung. Sie besteht in eigentümlichen drüsenförmigen Körperchen, die an der Spitze der Blättchen erscheinen und zuerst von Belt in Nicaragua gesehen wurden. Die „Belt"schen Körperchen bestehen ebenfalls aus parenchymatischen Zellen, die mit Proteïnstoffen und fettem Oele gefüllt sind. Ausserdem haben aber diese Acacien, wie alle Arten ihrer Verwandtschaft, extranuptiale Nektarien, die reichlich Zucker abscheiden.

Als letzte Pflanze unterzieht Schimper die Cordia nodosa Lam., die von Guiana bis in die Provinz Bahia weit verbreitet zu sein scheint, einer genaueren Besprechung. Bei ihr finden sich in den Internodien unterhalb der Blattbüschel, welche die Aestchen krönen, ungefähr umgekehrt kegelförmige Auftreibungen, die von Ameisen bewohnt werden. Besondere Organe, welche den Gästen Nahrungsmittel liefern, sind hier nicht beobachtet worden.

Ich habe mich im vorigen Jahre selbst mit den Ameisenpflanzen beschäftigt und es ist mir auch gelungen, die Zahl derselben zu vergrössern. Ich fand zunächst eine Reihe von Gewächsen, welche eigentümliche Blasenräume axiler Natur erzeugen, die für die Aufnahme von Ameisen ersichtlicherweise vorbereitet sind. In meiner Arbeit, die ich über den Gegenstand veröffentlichte, beschrieb ich die Verhältnisse, welche ich an Duroia hirsuta (Fig. 3) m. und Duroia petiolaris Hook. fil. fand. Beide Pflanzen sind dadurch ausgezeichnet, dass an den blühenden Zweigen ein basales, sehr langes Internodium und eine Reihe kürzerer oberer vorkommen. Den Abschluss des Zweiges bildet dann ein mehr oder weniger reichblütiger männlicher Blütenstand von der Form einer dekussierten Rispe oder eine einzelne weibliche Blüte. Das untere Internodium ist im oberen Teile unterhalb des Blattbüschels angeschwollen und im Innern hohl. Entweder auf einer oder auf zwei Seiten immer unterhalb der Insertionsstelle des Blattes ist ein in der Längsrichtung verlaufender Spalt (Sp.) wahrzunehmen, der an einer oder an mehreren Stellen eine kleine kreisrunde Oeffnung (A.) zeigt. Der Schlitz ist auch in den jüngsten Zuständen deutlich von Wundholz wulstig gerandet. Der Blasenraum ist im Innern mit einem Schutzgewebe von Kork ausgekleidet.

In beiden Pflanzen gelang es mir die Anwesenheit von Ameisen an getrocknetem Materiale nachzuweisen. Die Duroia hirsuta, welche ich aus Neu-Granada von Karsten gesammelt, untersuchte, barg in einem solchen Raume ca. 80 Exemplare einer kleinen Ameise, die Emery als Myrmelachista Schumanni bestimmte; ein anderes derselben Art vom Amazonenstrom beherbergt eine Art von Azteka, die A. depilis Emery Duroia petiolaris Hook. fil. wird von Azteka brevicornis Mayr bewohnt.

Es ist gewiss nicht zufällig, dass gerade die hier beobachteten Ameisen zur Gattung Azteka gehören, in welche die Cecropia-Ameise, wie oben erwähnt, ebenfalls gehört. Im Gegenteil möchte ich in dieser Uebereinstimmung ein recht beherzigenswertes Moment dafür sehen, dass diese Tierchen zu den Duroien in ähnlichem Verhältnisse stehen, wie die Azteka instabilis zur Cecropia.

Ich habe in meiner Arbeit die Vermutung ausgesprochen, dass die Oeffnung der blasenförmigen Behälter durch ein spontanes Aufplatzen hervorgebracht wird. Zu meiner Freude hat um dieselbe Zeit Bower in Glasgow eine ganz verwandte Erscheinung untersucht und ist zu dem gleichen Resultate gelangt. Humboldtia laurifolia Vahl ist eine Caesalpiniacee, welche Vorder-Indien und Ceylon bewohnt. An den blühenden Aestchen dieser Pflanze findet man ganz ähnliche (Fig. 4) nur schlankere Hohlräume wie bei Duroia, welche von Ameisen bewohnt werden. Bower hat an Ort und Stelle die Entwicklung dieser Organe studiert und hat gefunden, dass sie im jugendlichen Zustande mit einem lockeren Marke gefüllt sind und dass sie, wie ich dies für die Duroien als Vermutung hingestellt habe, durch eine spontane Längsspalte geöffnet werden. Zwischen den Stipeln (St.) der Laubblätter wird dann die Spalte von den Ameisen erweitert und so ein bequemer Zugang zu dem Innenraum gewonnen, welchen die Tierchen insofern säubern, als sie die Markreste entfernen.

Humboldtia laurifolia bietet den Gästen, wie es scheint, ausser den zahlreichen extranuptialen Nektarien N., welche in Längsreihen auf den Nebenblättern vorhanden sind, keine weiteren Nahrungsquellen. Für die Duroien wurde mir dagegen wahrscheinlich, dass eigenartige Organe mit der Ernährung der Ameisen zusammenhängen dürften. Bei den Rubiaceen sind schleim- oder firniss-secernierende Drüsen an der Basis der Nebenblätter ausserordentlich verbreitet. Sie scheiden während der Zeit, da diese als Schutzblätter für die Knospen fungieren, oft so viel Flüssigkeiten aus, dass die letzteren wie lackiert aussehen. Sobald sich die Knospen entfalten, wird die Secretion eingestellt, die etwa fingerförmigen Drüschen vertrocknen und fallen mit den Nebenblättern ab. Die Gattung Duroia ist nun durch fest an den Rändern verbundene dütenförmige Nebenblätter von oft beträchtlicher Grösse K. (Fig. 3) gekennzeichnet. An der Basis derselben sind zwar auch Sekretionsdrüsen vorhanden, die aber nicht secernieren, so lange die Schutzhülle den Blütenstand resp. die Blattknospen umfasst. Im Gegensatz zu fast allen Rubiaceengeschlechtern bilden die Nebenblätter die Trennungsschicht, welche ihren Abfall bewirkt, nicht unterhalb der Drüsen, sondern oberhalb derselben aus. Die Drüsen bleiben also an dem Internodium sitzen und ihr pralles Aussehen verräth, dass sie lange Zeit noch in Thätigkeit sind. Ich kann natürlich von hier aus nur die Vermutung aussprechen, dass diese Gebilde möglicherweise die Rolle von Nahrung spendenden Organen spielen; genaueren Aufschluss kann einzig und allein die Untersuchung an Ort und Stelle gewähren.

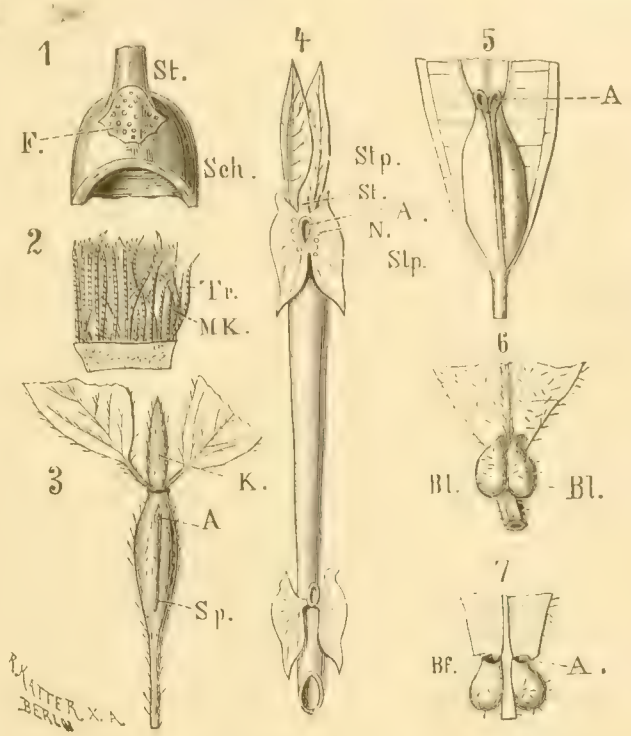


Fig. 1. Blattscheide der Ameisen-Cecropia von Blumenau. Prov. Sa. Catharina, Brasilien. — St. Blattstiel, Sch. Blattscheide, F. Feld mit Müllerschen Körperchen. Verkleinert. (Nach Schimper.)

Fig. 2. Entstehung der Müllerschen Körperchen MK. auf dem Grunde des Feldes, in mitten zahlreicher Haare Tr. Stark vergrössert. (Nach Schimper.)

Fig. 3. Duroia hirsuta m. Das lange untere Internodium ist blasig aufgetrieben. — Sp. die spontane Längspalte, A. der von Ameisen genagte Eingang, K. Endknospe durch die dütenförmig verbundenen Nebenblätter umhüllt. Verkleinert.

Fig. 4. Humboldtia laurifolia Vahl. — Das lange Internodium hat bei A. einen Eingang durch eine spontane Spalte entstanden, von Ameisen erweitert, — Stp. Nebenblatter, St. Blattstiel, N Extranuptiale Nectarien. (Nach Bower). Verkleinert.

Fig. 5. Tococa lancifolia Spruce. Blattblase. — Bei A. Eingang in der Achsel des unteren Nervenpaares gelegen. Von der Rückseite gesehen. Verkleinert.

Fig. 6. Duroia saccifera Hook. fil. — Bl. die Blattblasen am Grunde des Blattes. Von der Rückseite gesehen. Verkleinert.

Fig. 7. Duroia saccifera Hook. fil. — A. Eingang in die Blasen, Bf. Blattfalte, die als Regendach dient. Von der Oberseite gesehen. Verkleinert.

Es ist mir gelungen, ähnliche Gebilde, wie sie Duroia zeigt, auch in der östlichen Halbkugel nachzuweisen. Die Familie der Rubiaceen hat nur zwei Vertreter von Ameisenpflanzen im Indischen Archipel mit Stammschläuchen geliefert: eine Nauclea von der Insel Celebes, die wahrscheinlich mit N. lanceolata übereinstimmt und einen Sarcocephalus von der Insel Samar, der gewiss noch nicht beschrieben ist, und welchen ich mit dem Namen S. macrocephalus belegt habe. Bis in die nebensächlichen Einzelheiten stimmen die Wohnstätten mit denen von Duroia überein. Ausserdem fand ich noch mehrere Myristica-Arten, welche sich ganz ähnlich verhielten. Die eine derselben ist jedenfalls die M. Aruensis Bl., von den Aru-Inseln, die ich von M. ardisiifolia DC. nicht für verschieden halte und die andere, eine neue Art von Hollrung in Kaiser-Wilhelmsland gesammelt, habe ich M. heterophylla genannt, sie ist mit M. fatua Houtt. verwandt.

Auch bei der Gattung Myristica sind die Schläuche durch spontane Spalten zweifelsohne zugänglich gemacht, da es solche Schlitze giebt, welche wegen des glatten Verlaufes der Wundränder einen äusseren Eingriff sicher nicht erfahren haben. Ausserdem finden sich von winzig kleinen Spalten bis zu den grossen Oeffnungen, die von den Ameisen erweitert worden sind, Uebergänge aller Grade.

Aus der Gattung Myristica hat bereits Beccari eine von Ameisen bewohnte Art beschrieben, die M. myrmecophila. Aus der begleitenden Abbildung ersehe ich, dass sie sich ganz gleich verhalten muss, wie die von mir beobachteten Formen. Wahrscheinlich weichen aber auch Kibara formicarum Becc. und K. hospitans Becc., Endospermum formicarum Becc., und Macaranga caladiifolia Becc., die alle Ameisen beherbergen, von den erwähnten Pflanzen nicht ab und Aehnliches möchte ich auch für Clerodendron fistulosum Becc. annehmen, worüber indess weitere Untersuchungen noch nötig sind. Auf die Thatsache, dass die Lauraceengattung Pleurothyrium-Ameisen in den Blütenstandsaxen beherbergt, hat zuerst Mez aufmerksam gemacht. Ich habe in meiner Arbeit darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich auch hier spontane Spalten das Eindringen der Gäste in die Hohlräume erleichtern; nach den Untersuchungen von Bower ist mir diese Wahrscheinlichkeit nahezu zur Gewissheit geworden; aber auch für die Stipulardorne der Acacia fistulans Schwfth. aus Afrika möchte ich gegenwärtig die spontane Oeffnung mit gewisserer Betonung hervorheben.

Blasenförmige Auftreibungen an Axenorganen, welche den Ameisen eine Wohnstätte gewähren, scheinen also in der Pflanzenwelt ziemlich weit verbreitet zu sein. Bei einer ganzen Reihe von Gewächsen ist die Anwesenheit der Ameisen direkt nachgewiesen worden, bei einer Anzahl anderer sind die Apparate und ihre Zugänge bis in die Einzelheiten so vollkommen denen gleich, bei welchen das Vorkommen der Insekten erkannt worden ist, dass man wohl nicht zu schnell schliesst, wenn man ihnen die gleiche Funktion zuspricht. Bei Cecropia wird die Oeffnung der Hohlräume durch die Ameisen erzeugt, viel häufiger aber scheint die Oeffnung durch die Pflanzen selbst bewirkt zu werden. Wenn man auch diese Verhältnisse mit mehr oder weniger Sicherheit an trockenem Materiale erschliessen kann, so sind doch in

allen Fällen erst weitere Untersuchungen an Ort und Stelle unbedingt nötig, um durch das Experiment nach Schimpers Methode Sicherheit über die Einzelheiten zu gewinnen. Namentlich muss gezeigt werden, bis zu welchem Grade die Bedeutung der Ameisen anzuschlagen ist, um ein klares Bild über die Anpassung der Pflanze an ihre Gäste zu gewinnen.

Eine zweite Rubrik der Ameisenpflanzen stellen die Gewächse dar, bei welchen die Wohnstätten am Blatte sich befinden. Ich habe hier drei verschiedene Fälle unterscheiden können. Längst bekannt sind die Blasen, welche sich bei den Melastomataceen-Gattungen Tococa, Maieta, Microphysca und Myrmedone finden. Die erst erwähnte zeigt z. B. bei T. lancifolia Spruce (Fig. 5) Blasen von 3,5 *cm* Länge und 1,5 *cm* Breite. Während sie auf der Unterseite des Blattes ziemlich flach sind, wölben sie sich auf der Oberseite empor. Die Eingänge liegen auf der Blattunterseite und zwar regelmässig in der Achsel der beiden untersten grossen Nerven, die im Verein mit dem Mittelnerv die bekannte Dreinervigkeit, welche allen Melastomataceenblättern eigen ist, hervorrufen. Den zwei Eingängen entsprechend stellen die Blasen zwei getrennte Hohlräume dar. Morphologisch sind sie als vergrösserte Domatien aufzufassen, also als Nervenachselhöhlungen, die in der Pflanzenwelt ausserordentlich verbreitet sind und längst als Aufenthalt kleiner Milben bekannt sind.

Tococa macrophysca Spruce ist eine derjenigen Formen, bei welchen die Blasen aus der Blattfläche heraustreten und auf den Blattstiel rücken. Der Eingang in dieselben bleibt aber an der früheren Stelle, nämlich in der Achsel des untersten Nervenpaares. Zwischen dieser und der erstgenannten Art sind bezüglich der Lage der Blasen Uebergänge aller Grade vorhanden. Bei Calophysca tococoidea DC. aber finden wir die Ameisenwohnstätten überhaupt nicht mehr auf dem Blatte, sondern am Grunde des Blattstieles auf der Axe befestigt. Einen zweiten Typus von Blattblasen fand ich an Duroia saccifera Hook. fil. (Fig. 6). Bei dieser Pflanze bemerkt man an der Blattbasis zu jeder Seite des kurzen Stieles zwei beutelförmige Behälter, die auf der Oberseite flach (Fig. 7), dagegen umgekehrt wie bei den Melastamataceen, unterseits gewölbt sind (Fig. 6). Die Eingänge (A.) in dieselben liegen auf der Blattoberseite. Da diese Blasen durch die Niederschläge als Herbergen bald unbrauchbar gemacht werden würden, so schiebt sich durch eine Faltung ein Teil der Blattspreite über den Zugang hinweg und bildet so ein Regendach. Ich konnte auch in diesen Blasen Ameisen in grösserer Zahl nachweisen, die Emery als Allomerus septemarticulatus Mayr bestimmte.

Einen dritten Typus fand ich an Remijia physophora m. Im grossen und ganzen verhalten sich die Blasen dieser Rubiacee ähnlich denen von Duroia saccifera Hook. fil. Der Zugang liegt aber auf der Rückseite des Blattes; er wird durch die zurückgekrümmten Ränder der Spreite röhrenförmig verlängert. Mit den Nervenachseln steht er in keiner Verbindung, und dadurch unterscheidet sich diese Form ganz erheblich von dem Melastomataceentypus.

Weder die Blasen von Duroia saccifera Hook. fil. noch die von Remijia physophora m. sind auf morphologische Homologa zurückzuführen. Sie sind besondere eigenartig differenzierte Gebilde.

Die Frage nach solchen Organen, welche den Ameisen Nahrungsmittel bieten, ist für die Melastomataceen vorläufig ohne Antwort geblieben. Für die beiden anderen Gewächse kann ich nur vermutungsweise auf die gleichen Körper hinweisen, die ich bereits bei den beiden anderen Duroia-Arten oben erwähnte. Obgleich in verwandtschaftlicher Beziehung weit von Duroia abstehend, verhalten sich die Nebenblätter von Remijia physophora m. entgegen den Erfahrungen, die man bei den übrigen Arten der Gattung, z. B. bei R. ferruginea DC., macht, gerade so wie die von D. petiolaris Hook. fil. Während bei R. ferruginea DC. die Drüsen mit den beiden getrennten Stipeln abfallen, bleiben sie bei R. physophora m., wo sie dütenförmig verbunden sind, nach dem Abfall erhalten und bilden an dem Knoten einen strahlenden Kranz. Dass die Duroia saccifera Hook. fil. dieselben Erscheinungen mit ihren Verwandten gemein hat, wird nicht überraschen; wenn aber eine nicht mit ihren Gattungsgenossen ganz übereinstimmende Merkmale zeigende Pflanze sich bezüglich der Stipeln so abweichend erweist, so deutet die Gemeinschaftlichkeit der Eigentümlichkeiten in den Nebenblättern in Verbindung mit dem Vorkommen von Ameisenwohnstätten doch auf eine besondere Funktion dieser Drüsen hin. Indes ist auch hier unbedingt notwendig, dass die Beobachtung der Pflanze im Freien die Vermutung erhärtet.

Was die Bedeutung der Ameisen für die Pflanzen anbetrifft, welche von ihnen bewohnt werden, so ist dieselbe für Cecropia und Acacia sphaerocephala W. und A. spadicigera W. experimentell bewiesen. Sie schützen ihre Wirte gegen Blattschneiderameisen. Wahrscheinlich haben die Ameisen, welche auf Melastomataceen, auf den Duroia-Arten und Remijia physophora hausen, die gleiche Aufgabe, da diese gefährlichen Feinde der Pflanzenwelt in Amerika eine grosse Verbreitung besitzen. In Ostindien sind dieselben dagegen meines Wissens nicht vorhanden. Hier dürften dieselben wohl als Schutz der Blüten gegen unberufene Gäste funktionieren, da sich die Blasen ohne Ausnahme in unmittelbarer Nähe der Blütenstände finden. Jedenfalls sind die Wechselbeziehungen zwischen Ameisen und Pflanzen von dem höchsten Interesse und sind noch für die botanischen Reisenden in den Tropen ein dankbares Feld exakter Naturforschung.

Was ist die Elektricität?

Von Dr. G. H. von Wyss.

(Fortsetzung.)

Bis jetzt haben wir elektrische Schwingungen betrachtet, welche sich in einem Drahte fortpflanzen. Es können sich aber solche Schwingungen auch im freien Raume, in der Luft, ausbreiten, und zwar sind sie dabei, geradeso wie die Lichtwellen, den Gesetzen der Reflexion, der Brechung, der Beugung usw. unterworfen. Wir werden daher in Zukunft mit vollem Rechte von einem „elektrischen Strahle“ reden dürfen.

Bei seinen neuesten Versuchen benutzte H. als primären Leiter einen Messingkörper von 3 *cm* Durchmesser und 26 *cm* Länge, der in der Mitte durch eine Funkenstrecke unterbrochen war. Die Pole dieser letz-

teren waren gebildet durch zwei Kugelflächen von 2 *cm* Radius, welche häufig poliert werden mussten. Die Zuführung des Stromes geschah durch zwei isolierte Drähte, welche nahe der Funkenstrecke einmündeten und von einem kleinen Induktorium ausgingen. Der sekundäre Leiter hatte folgende Gestalt. Zwei gerade Drahtstücke von 50 *cm* Länge und 5 *mm* Durchmesser waren in einer Geraden so angeordnet, dass die einander zugekehrten Endpunkte einen Abstand von 5 *cm* hatten. Von diesen Endpunkten führten zwei 15 *cm* lange und 1 *mm* starke Drähte parallel mit einander und senkrecht zu den erstgenannten Drähten zu einer Funkenstrecke.

Wir wollen zunächst die Reflexion untersuchen, da wir mit deren Hilfe dann auch die weiteren Erscheinungen werden verfolgen können. Im Falle, dass die primäre Schwingung, d. h. der Funkenstrom des primären Leiters, sich im freien Raume befand, pflanzten sich zwar die Schwingungen durch die Luft weiter, allein die Entfernung, bis zu welcher der Einfluss der erregenden Schwingung beobachtet werden konnte, war verhältnismässig klein. Ihr grösster Wert betrug 1,5—2 *m*. Dagegen wurde diese Entfernung sofort grösser, wenn man auf der Rückseite der primären Funkenstrecke eine leitende Wand, z. B. ein quadratisches Zinkblech von 2 *m* Seite aufstellte; und die Wirkung dieses reflektierenden Schirmes wurde noch verstärkt, wenn man ihm die Gestalt eines parabolischen Cylinders gab und die Funkenstrecke in seine Brennlinie verlegte. Die von der Funkenstrecke ausgehenden Wellen breiten sich nach allen Seiten hin aus, stossen auf der Rückseite auf den Reflektor, werden von diesem wieder nach vorn zurückgeworfen in der Richtung der Axe des Hohlspiegels und bilden so einen „elektrischen Strahl". H. fand, dass die Brennweite des Spiegels nicht weniger als $^1/_4$ der Wellenlänge betragen dürfe, da sich anderenfalls die direkten und die zurückgeworfenen Schwingungen gegenseitig aufheben würden. Stellt man jetzt eine zweite leitende ebene Wand senkrecht zu der Axe, so bilden sich wieder regelmässige stehende Wellen, was leicht zu beobachten war. Die Funken des sekundären Leiters wurden abwehselnd kleiner und grösser, wenn man denselben von der Wand aus in der Axe gegen den Hohlspiegel verschob. Die Entfernung, bis zu welcher Funken im sekundären Leiter — wir wollen ihn den Empfänger nennen — beobachtet werden konnten, stieg jetzt auf 5—6 *m*. Sie wurde abermals vergrössert und erreichte einen Wert von 16 *m*, als H. die ebene Wand ebenfalls durch einen dem ersten gleichen parabolischen Cylinder ersetzte, dessen Brennlinie parallel war zu derjenigen des ersten. In Fig. 3 sind die beiden Cylinder im Grundriss gezeichnet. Die Brennlinien, und mit ihnen die Funkenstrecken, stehen in den Punkten F und F′ senkrecht auf der Papierfläche.

Fig. 3.

H. hat übrigens das Auftreten der Reflexion in ganz direkter Weise nachgewiesen und dabei auch die Giltigkeit des aus der Optik bekannten Reflexionsgesetzes dargelegt. Die beiden Hohlspiegel waren neben einander aufgestellt, so dass ihre Axen sich ungefähr 3 *m* von ihnen entfernt schnitten. Der Empfänger blieb vollkommen dunkel. Es zeigt dies zugleich, dass die Schwingungen des Erregers die beiden Spiegel nicht dursetzen können. Wird nun in dem Schnittpunkte der beiden Axen ein Zinkblech angebracht, senkrecht zur Mittellinie der Axen, so erhält man im Empfänger einen lebhaften Funkenstrom, der aber sofort erlischt, wenn der Spiegel, welchen das Zinkblech darstellt, etwas aus seiner bisherigen Lage herausgebracht wird.

Ein weiterer Versuch ist der folgende. Der erste Hohlspiegel wurde so aufgestellt, dass seine Axe, dass also auch der elektrische Strahl parallel lief mit einer Wand des Zimmers, in der sich eine in ein Nebenzimmer führende Thür befand. In diesem letzteren war der zweite Hohlspiegel aufgestellt. Seine Axe ging durch die Thür und schnitt diejenige des ersten unter einem rechten Winkel. Brachte man in diesen Schnittpunkt eine leitende Wand und sorgte man dafür, dass ihre Senkrechte den Winkel der beiden Axen halbierte, so wurde im Empfänger sofort ein lebhafter Funkenstrom sichtbar. Aus alle dem geht hervor, dass der elektrische Strahl genau den Gesetzen der Reflexion folgt, insofern der reflektierte Strahl immer denselben Winkel mit dem Einfallslothe bildet wie der ursprüngliche. Dabei bleiben die Erscheinungen die gleichen, ob die Brennlinien der Hohlspiegel beide senkrecht, oder beide wagrecht seien.

Es ist wohl zu beachten, dass die Spiegel aus einem leitenden Materiale bestehen müssen, ihre spiegelnde Wirkung hört auf, sobald sie nicht leitend sind. Wir entnehmen daraus, dass die sogenannten dielektrischen Körper die elektrischen Wellen nicht, oder wenigstens nur in sehr geringem Grade zurückwerfen, sondern sie beinahe ungeschwächt durchgehen lassen, während bei den Leitern das Umgekehrte der Fall ist. Ein leitender Schirm wirft einen Schatten. Zwei symmetrische leitende Schirme hingegen stören die Wellenbewegung nicht, vorausgesetzt, dass der zwischen ihnen frei bleibende Spalt nicht kleiner ist als die Oeffnungsweite der Hohlspiegel, mit denen wir uns wieder die Versuche ausgeführt denken. Ist der Spalt schmäler, so werden die Funken im Empfänger kleiner. Immerhin zeigt sich, dass das elektrische Bild des Spaltes keine geometrisch scharfen Grenzen besitzt, was darauf hinzudeuten scheint, dass auch bei den elektrischen Wellen die sogenannte Beugung zu berücksichtigen ist. (Schluss folgt.)

Dass die anatomischen Merkmale, welche als Anpassungen der Pflanzen-Arten an die äusseren Lebensbedingungen zu betrachten sind, ausnahmslos **nur bei lange einheimischen, bei eingewanderten dagegen nicht immer den heutigen Standortsverhältnissen entsprechen,** weist S. Schwendener in einer in den Sitzungsber. der Kgl. Preuss. Akademie der Wiss. veröffentlichten Arbeit betitelt „Die Spaltöffnungen der Gramineen und Cyperaceen" nach. Es zeigte sich nämlich, dass diejenigen unserer Carex- (Seggen-)Arten, welche aus hochnordischen Steppengebieten stammen, die im Sommer nicht — wie man priori anzunehmen geneigt ist — trocken und kalt, sondern trocken und heiss sind (der Boden der Steppen Grönlands erhitzt sich — allerdings nur während einer kurzen Periode — nach Warmings Angabe auf 40—50°), sich im Bau ihrer Spaltöffnungsapparate durch Vorrichtungen auszeichnen, die zur Einschränkung der Verdunstung dienen. Es geben sich diese Arten also auch noch bei uns als Xerophyten (Dürrepflanzen)zu erkennen, obwohl unser Klima solche Schutzmittel nicht verlangt. Im Gegensatz hierzu zeigen die aus dem Süden zu uns gekommenen Carex-Arten, namentlich die rein alpinen, solche Einrichtungen — entsprechend dem Klima, aus dem sie stammen — nicht. Sowohl das erwähnte „Steppenzeichen", welches einzelne Gramineen und Cyperaceen unserer Flora aufweisen, als auch die aussergewöhnlichen Verstärkungen der Schutzscheide bei Tofieldia calyculata, Iris sibirica, Narthecium ossifragum u. a. sind offenbar nicht an den heutigen Standorten in Deutschland, sondern in der durch grössere klimatische Extreme ausgezeichneten Urheimat entstanden.

„Und vielleicht gilt dasselbe auch von den ericoïden Blattformen, den Wachsüberzügen, Schuppenhaaren und ähnlichen Einrichtungen, welche die Verdunstungsgrösse herabsetzen und insbesondere den Spaltöffnungen Schutz gewähren, bei endemischen Arten aber, wie es scheint, nicht vorkommen."

In einer der letzten Sitzungen des botanischen Vereines der Prov. Brandenburg, in der obiger Gegenstand zur Sprache kam, äusserte Dr. Volkens, dass überhaupt viele nordische Formen ausgesprochene Xerophyten seien. Unser Sumpfporst (Ledum palustre) z. B. ist nach seiner Meinung ein sicher aus dem Norden kommender Xerophyt; dass er bei uns meist auf nassem Boden vorkommt, ist ein Rätsel. Auch die Rauschbeere (Empetrum) ist ein nordischer Xerophyt. Prof. Ascherson hat übrigens die Ansicht, dass manche Arten Eigentümlichkeiten besässen, die als Anpassungen an die von dem gegenwärtigen sehr verschiedenes Klima erscheinen, von jeher vertreten, unter Hinweis auf den Oleander, der an feuchten Orten der Mittelmeergegend lebt und doch ausgezeichnet gegen übermässige Verdunstung geschützt ist. H. P.

Formose, eine künstlich dargestellte Zuckerart. — Noch immer ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen, welcher organischer Körper bei der Assimilation der Pflanzen zuerst entsteht. Das erste sichtbare und greifbare Produkt ist die Stärke, eine komplizierte Verbindung von noch nur unzulänglich aufgeklärter Konstitution. Dass sie in Wirklichkeit die ursprüngliche, erste organische Substanz sei, ist vom chemischen Standpunkte aus unwahrscheinlich. Sie muss vielmehr aus einfacheren organischen Verbindungen entstanden sein. Eine Synthese der Stärke, d. h. ihre künstliche Darstellung aus anorganischen oder anderen synthetisch dargestellten organischen Verbindungen, aus welchen man auf ihre Entstehung in den Pflanzen Schlüsse ziehen könnte, ist bis jetzt nicht bekannt. Dagegen weiss man, dass Stärke leicht aus Zuckerarten, z. B. Dextrose (Traubenzucker) durch Polymerisation und Wasserabspaltung erhalten werden kann. Beobachtungen Nägelis deuten darauf hin, dass auch in den Pflanzen vor Stärke Dextrose gebildet wird. Nägeli hat festgestellt, dass Stärkekörner nur zu entstehen und heranzuwachsen vermögen aus einer sie umspülenden Lösung eines der Stärke nahestehenden Kohlenhydrates. Boussingault ist der Ansicht, dass Traubenzucker das erste Assimilationsprodukt sei. Da aber auch dieser eine noch sehr komplizierte Verbindung darstellt, so ist es unmöglich, ihn als die erste, aus den der Pflanze zur Verfügung stehenden Wasser und Kohlendioxyd entstehende organische Substanz anzusehen. Der Zucker muss seinerseits in der Pflanze aus noch einfacheren Verbindungen entstehen. Es ist nun gelungen, Zuckerarten synthetisch darzustellen, und zwar aus dem Formaldehyd, (CH_2O = H-CHO) dem der Ameisensäure (H.COOH) entsprechenden Aldehyde. Daher ist es nach Baeyer wahrscheinlich, dass der Formaldehyd, ein Körper von einfacher chemischer Konstitution die Muttersubstanz der Stärke (resp. der Dextrose) in den Pflanzen bilde. Aus ihm entsteht irgend eine Zuckerart, aus dieser die Stärke. Es ist ja eine dem Botaniker bekannte Thatsache, dass innerhalb der pflanzlichen Gewebe mit Leichtigkeit Stärke in Zucker verwandelt wird und umgekehrt. Es sei nur daran erinnert, dass bei der Wanderung der Assimilationsprodukte die Stärke durch Umwandlung in Dextrose in Lösung gebracht wird, und andrerseits in den Reserveorganen (Wurzeln, Knollen, Samen) die löslichen Kohlenhydrate in Stärke zurückverwandelt werden. Experimentelle Bestätigung hat die Ansicht Baeyers gefunden, seitdem Loew (Ber. d. chem. Ges. XXI, 271, XXII, 470 ff.) nachgewiesen hat, dass mit Leichtigkeit Formaldehyd in eine Zuckerart übergeführt werden kann. Die Umwandlung des Aldehydes, welcher durch Destillation von ameisensaurem Kalk entsteht, in die „Formose" genannte Zuckerart kann durch Einwirkung verschiedener Substanzen hervorgerufen werden. Am leichtesten findet sie statt durch starke Basen (besonders Kalkmilch), doch erfolgt sie auch durch alkalisch reagierende Salze, ferner Eisen, Blei und Zinn; neutral reagierende Salze sind wirkungslos. Den höchsten Prozentgehalt an gährfähigem Zucker erhielt Loew auf folgende Weise: Zu 4 *l* Wasser wurden 40 *g* Formaldehyd in Lösung zugesetzt, 0,5 *g* Magnesia und 2—3 *g* Magnesiumsulfat. Diese Lösung wurde in einer fast ganz damit erfüllten Flasche mit 350—400 *g* granuliertem Blei im Wasserbade so lange erwärmt, bis der Geruch des Formaldehydes verschwunden war. Die Flüssigkeit lässt sich bei 50° zu einem fast farblosen Syrup verdunsten. Dieser wird mit 80% Alkohol ausgekocht, aus der erkalteten Lösung durch wenig Aether Magnesiumsulfat, und dann durch mehr Aether und Ligroïn die Hauptmasse des Zuckers ausgefällt. Durch weitere Behandlung mit Alkohol und Aether erhält man zuletzt einen schwach gelblich gefärbten, intensiv süss schmeckenden Syrup, welcher Fehling'sche Lösung energisch reduziert und überhaupt die wichtigsten Reaktionen von Zuckerarten zeigt. Mit Bierhefe versetzt, gerät der verdünnte Syrup in lebhafte Gährung, wobei Alkohol gebildet wird. Ein grosser Theil des Zuckers bleibt aber unvergohren. Die rohe Formose ist dem Anscheine nach ein Gemenge verschiedener (wahrscheinlich drei) Zuckerarten; den gährfähigen Anteil nennt Loew Methose (von Methylalkohol.)

Die leichte und glatte Umwandlung des Formaldehydes in Zuckerarten bildet eine sehr wichtige Stütze für die Bayer'sche Ansicht, dass er das erste Assimilationsprodukt in den Pflanzen sei. Wenn auch der Einwand gemacht wird, dass Formaldehyd stark giftig sei, so kann dagegen angeführt werden, dass viele Pflanzen Stoffe produzieren, welche in grösserer Menge starke Gifte für sie bilden, wie die Alkaloïde, Gerbstoffe, ätherischen Oele. Der Formaldehyd ist unter gewissen Bedingungen so leicht zu kondensieren, dass er sich bei Anwesenheit derselben nicht anhäufen und deshalb auch nicht giftig wirken kann. Dr. M. B.

Ueber einige neue physikalische Apparate, welche nach den Angaben von Prof. Oberbeck für das physikalische Institut zu Greifswald konstruiert worden sind, erstattet derselbe im 19. Jahrgang der „Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen" Bericht. Es ist dies zunächst ein einfacher Apparat zur Messung der Vergrösserungszahl optischer Instrumente. Kennt man die Konstruktion der letzteren, so kann man bekanntlich, wenn auch natürlich auf umständlichem Wege, jene Zahl durch Rechnung finden. Um sie durch Versuche zu bestimmen, bedient man sich gewöhnlich einer Methode, bei der man beide Augen braucht. Prof. Oberbeck hat nun einen Apparat konstruiert, bei welchem nur die Benutzung eines Auges erforderlich ist und der sich sowohl bei Mikroskopen als auch bei Fernröhren anwenden lässt. Derselbe besteht aus einem an einem Gestell angebrachten Rahmen, in welchem sich, durch einen Zwischenraum getrennt, zwei um Achsen drehbare Spiegel befinden. Der eine derselben besitzt in der Mitte eine unbelegte Stelle Dieser letztere wird über das Okular des Mikroskopes gebracht (unter 45° Neigung gegen die Horizontalebene); der zweite Spiegel wird ihm parallel gestellt. Unter diesem letzteren befindet sich der Vergleichsgegenstand, dessen Bild durch doppelte Spiegelung ins Auge gelangt, während man gleichzeitig durch die unbelegte Stelle des ersten Spiegels das Bild des mikroskopischen Objektes wahrnimmt. Es gelangen auf diese Weise die Bilder beider Objekte gleichzeitig in dasselbe Auge, wodurch sich die Vergleichung derselben bedeutend leichter gestaltet, als wenn man sie mittels beider Augen zur Deckung bringen muss, wozu schon eine grosse Uebung nothwendig ist. Ganz entsprechend vollzieht sich die Bestimmung der Vergrösserungszahl eines Fernrohres, nur dass man hier die Stellung der Spiegel der Achse des Fernrohres anzupassen hat. Dieser einfache und sinnreiche Apparat wird von der Firma Schmidt und Haensch in Berlin ausgeführt.

Ein zweiter von Prof. Oberbeck angegebener Apparat ist das Kreuzpendel. Dasselbe besteht aus einem horizontalen Messingcylinder, der leicht drehbar in einem vertikalen Rahmen angebracht ist. In dem Cylinder sind vier Messingdrähte von gleicher Länge unter 90° eingesetzt, auf welchen sich laufende Gewichte mittels kleiner Schrauben an beliebigen Stellen befestigen lassen. Dieser Apparat kann zunächst dazu dienen, um die verschiedenen Arten des Gleichgewichtes, des indifferenten, stabilen und labilen, zu zeigen. Besonders gut aber lassen sich die Gesetze des physischen Pendels demonstrieren. Je nachdem man ein Gewicht oder deren drei auf die Drähte schraubt, kann man die Veränderung des Trägheitsmomentes bei gleichbleibendem Drehungsmoment bezw. die Aenderung des letzteren bei gleichbleibendem Trägheitsmoment nachweisen. Namentlich für den Unterricht dürfte dieses Kreuzpendel nützlich zu verwenden sein, da es gestattet die Fundamentalgesetze und Begriffe der Pendelbewegung klar und anschaulich vor Augen zu führen.

Zur Anstellung von Versuchen über das Mitschwingen zweier Pendel dient der dritte von Prof. Oberbeck angegebene und in seinem Berichte beschriebene Apparat. Eine horizontale, rechteckige Eisenstange, von welcher zwei verschiebbare Messinghülsen angebracht sind, wird von zwei Eisenstäben getragen. An den Hülsen befinden sich die Lager für die Schneiden der beiden aus Stahlstangen bestehenden Pendel, an welchen zwei linsenförmige Messinggewichte mittels Schrauben befestigt werden können. Durch Veränderung der Entfernung der Gewichte von den Schneiden kann die Schwingungsdauer jedes Pendels verändert werden. Behufs Erzeugung des Mitschwingens bringt Oberbeck auf den Stangen zwei verschiebbare Klemmschrauben an, welche durch einen Faden verbunden werden, der durch ein Gewicht gespannt wird. Haben nun beide Pendel gleiche Schwingungsdauer und bringt man das eine in Schwingung, während das andere in Ruhe bleibt, so beginnt das letztere sehr bald ebenfalls zu schwingen und zwar mit zunehmender Amplitude, während die des ersten abnimmt. Nach einiger Zeit ist das erste Pendel zur Ruhe gekommen und die ganze Schwingungsenergie auf das zweite übertragen worden. Nun beginnt derselbe Hergang in umgekehrter Reihenfolge; das erste Pendel gerät allmählig in Mitschwingungen mit zunehmender Amplitude, während das zweite schliesslich zur Ruhe kommt u. s. f. Ueber 20 solcher Umkehrungen lassen sich nach Oberbeck sehr leicht beobachten. Die Uebertragungsdauer, d. h. die Zeit vom Stillstand des einen Pendels bis zu dem des andern, hängt von der Intensität

des Uebertragungsmechanismus, dem spannenden Gewichte und der Entfernung der Klemmschrauben von den Schneiden ab. Aehnlich zeigt der Apparat bei ungleicher Schwingungsdauer beider Pendel alle Erscheinungen konform den Gesetzen des Mitschwingens. Namentlich lassen sich die Hauptgesetze erkennen: Bei zwei mechanisch verbundenen Systemen findet stets eine Uebertragung der Schwingungsenergie statt, dieselbe ist nur dann vollständig (d. h. es findet ein Austausch der Energien in bestimmten Intervallen statt,) wenn die Schwingungszeiten der beiden Pendel übereinstimmen, während die übertragene Energie um so geringer ist, je grösser der Unterschied der Schwingungszeiten ist.

An vierter Stelle beschreibt Oberbeck eine Bifilarsuspension für Vorlesungszwecke. Die Bifilarsuspension, welche ursprünglich nur von Gauss in seinem Bifilarmagnetometer angewendet wurde, hat neuerdings auch weitere Verwendung gefunden, so dass eine Behandlung derselben auch in der Schule notwendig oder doch erwünscht erscheint. Dasselbe Gestell, welches oben bei den Versuchen über das Mitschwingen beschrieben wurde, wird auch hier verwendet. An dem rechteckigen eisernen Querbalken befinden sich zwei verschiebbare Messinghülsen mit Oesen, an denen Drähte oder Fäden befestigt werden können. Das untere Ende der Fäden trägt nun horizontal mittels verschiebbarer und gleichfalls mit Oesen versehener Klemmschrauben einen Messingstab. Auf demselben befinden sich zwei Laufgewichte, während ein Haken in der Mitte der Stange erlaubt, eine Schale mit Gewichten anzubringen. Auch kann man zwei Messingstäbe mit umgebogenen Enden an dem horizontalen Stabe befestigen, um Magnetstäbe usw. horizontal und bifilar aufzuhängen, um die Anziehung bezw. Abstossung genäherter Körper vor Augen zu führen. Wie man sieht, lässt sich an diesem Apparate die Abhängigkeit des Drehungsmomentes von dem oberen und unteren Fadenabstande, sowie die des Trägheitsmomentes von den Gewichten leicht feststellen.

Der an fünfter und letzter Stelle beschriebene Apparat, welcher zur Demonstration und Messung elastischer Deformationen eines Drahtes dient, besteht aus einem Gestell, zwischen dem der Draht ausgespannt wird. Durch einen in der Mitte des Drahtes angebrachten leichten Wagebalken, dessen Enden zwei Schalen tragen, lässt sich leicht die Dehnung und Torsion hervorrufen, welche durch Zeiger auch einem grösseren Zuhörerkreise sichtbar gemacht werden können.

Die im vorstehenden beschriebenen Apparate von Prof. Oberbeck zeichnen sich einerseits durch ihre grosse Einfachheit, andererseits aber dadurch aus, dass dieselben die betreffenden Eigenschaften klar und unzweideutig erkennen lassen. Sie genügen in jeder Weise den an Schulapparate zu stellenden Anforderungen, weshalb wir ganz besonders die Aufmerksamkeit unserer Leser auf dieselben lenken wollten, während der erste Apparat auch speciell das Interesse der Mikroskopiker beansprucht. A. G.

Fragen und Antworten.

Was kosten die selteneren und seltenen Metalle?

Wenn man sagt, dass feines Silber einen Preis von 175 Mk per Kilogramm habe, das Kilogramm feines Gold dagegen 3000 Mk. gelte, so glaubt man in Laienkreisen damit den höchsten Preis der selteneren und edeln Metalle ausgedrückt zu haben. Und doch sind gerade Silber und Gold die billigsten von allen.

Das Iridium, das in den Platinminen aufgefunden wird und bereits 1803 von Tennant entdeckt und von Deville und Debray isoliert worden ist, hat den niedrigsten Preis von allen diesen Metallen. Dennoch kostet es weit mehr als Gold, da ein Kilogramm davon mit 5500 Mk. nach Th. Schuchardt in Görlitz bezahlt wird. Es ist weiss wie Stahl und erhält seinen Namen, weil es in seinen Chlorverbindungen irisiert, d. h. die Farben des Regenbogens zeigt.

Das Osmium, ein anderes Metall, das man in Gesellschaft des Platin findet und das ebenfalls 1803 von Tennant entdeckt wurde, besitzt eine bläulich-weisse Farbe und einen Preis von 5000 Mark das Kilogramm.

Das im Jahre 1803 von Wollaston entdeckte Palladium, das bald in Begleitung von Platin, bald auch in den Goldwäschen Brasiliens in Form kleiner Körnchen sich findet, repräsentiert einen Wert von 4000 Mark per Kilo.

Das silberweisse, von Davy 1808 aus der Baryterde geschiedene Bariummetall hat gegenwärtig einen Preis von 30000 Mark, während das im Jahre 1844 von Rose entdeckte Niobium (Columbium) sowie das von Wolbaston im Jahre 1803 aufgefundene und wegen der roten Färbung seiner Lösungen mit dem Namen Rhodium belegte Metall einen Preis von 16 000 Mark aufweisen.

Das Ruthenium, das 1843 von Claus entdeckt wurde und mit dem Iridium eine grosse Aehnlichkeit besitzt und ungemein hart und zerbrechlich ist, gilt heute 12000 Mark das Kilo; vom Didymmetall dagegen, das 1840 von Mosander im Cerit aufgefunden wurde, ist der Preis eines Kilogramm auf 36000 Mark festgesetzt worden.

Das Yttrium, das sich in dem Gadolinit, einem feldspatartigen Minerale Skandinaviens findet, das nach seinem Fundorte Ytterby Yttererde genannt wurde, ist ein äusserst seltenes Metall und erreicht aus diesem Grunde einen Preis von mehr denn 18000 Mk.

Das Strontium, das im Jahre 1808 von Davy dargestellt wurde und seinen Namen einem kleinem schottischen Dorfe verdankt, in dessen Nähe das Mineral anfangs gefunden wurde, hat eine blassgelbe, dem Glockenmetall ähnliche Farbe, verbrennt in Sauerstoff mit intensiv weissem Lichte und hat einen Preis von 28 000 Mk.

Das Glycium oder Beryllium besitzt einen augenblicklichen Werth von 27000 Mark per Kilo, während vom Lithium, dem leichtesten der Metalle, das Kilogramm mit 20000 Mk. bezahlt wird.

Das Vanadin endlich, das im Jahre 1830 von Sefstroem in einigen schwedischen Eisenerzen aufgefunden wurde, ist ein silberweisses Metall mit starkem Glanze, das sich weder an der Luft, noch im Wasser verändert, aber einen Preis von 15000 Mark per Kilo besitzt. L. Haschert.

Litteratur.

H. W. Vogel, Praktische Spektralanalyse irdischer Stoffe. 2. Auflage. I. Teil: Qualitative Spektralanalyse. Verlag von Robert Oppenheim in Berlin 1889. Preis 11,50 *M*.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage (1877) dieses rühmlichst bekannten Werkes hat sich das Material über Spektralanalyse durch die Arbeiten von Krüss und Nilson, Vogel, Lecoq de Boibaudran, Angström, Wüllner u. a. dermassen vermehrt, dass eine Teilung des Buches in zwei Bände notwendig wurde. Der Umfang des 1. Bandes, der kürzlich erschienenen „Qualitativen Analyse" beträgt 31 Bogen, d. i. 7 Bogen mehr als das Gesamtwerk in erster Auflage umfasste. Zahlreiche, sorgfältige Abbildungen und fünf, teilweise in Lichtdruck ausgeführte Tafeln sind dem Texte beigefügt. Bei der Darstellung der Spektren ist von der früher üblichen farbigen abgesehen worden, da diese niemals den thatsächlichen Verhältnissen vollkommen Rechnung tragen kann. Die Spektren sind statt dessen teils nach Lecoq de Boibaudran wiedergegeben, welcher die Spektrallinien mit Weglassung der Farben durch Abtönungen von Schwarz und Weiss wiedergiebt (zwei Tafeln und viele Holzschnitte), teils nach der Bunsen'schen Kurvendarstellung, welche alle übrigen an Einfachheit übertrifft und sich überall Bahn gebrochen hat. Was den Inhalt anbetrifft, so sei hier nur kurz angegeben, dass nach einer genauen Beschreibung der nötigen Instrumente und Technik der Verfasser sehr eingehend die Spektra, sowohl Emissions-(Flammen- und Funken-) und Absorptionsspektra zunächst der Metalle, dann der Metalloïde mitteilt. Von grösstem Interesse für den praktischen Chemiker sind die Absorptionsspektra, welche eine qualitative Analyse anorganischer als auch vieler organischer Körper, speziell der sonst schwer zu unterscheidenden Farbstoffe gestatten und deshalb in der Praxis vielfach zur Prüfung gefärbter Weine, Essenzen, Blutflecken u. a. angewandt werden. Eine eingehende Beschreibung der chemischen Eigenschaften der spektralisierten Körper ist nur bei den vermittelst der Spektralanalyse entdeckten selteneren Metallen gegeben, da sie bei andern als überflüssig erscheint. Dr. M. B.

Dr. Martin Krieg. Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität in Zentral-Stationen. 2 Bände. 8°. Magdeburg 1888. Verlag von Faber. Band I: Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität durch Wechselstrom-Maschinen und Transformatoren, Preis 4,50 *M*. — Band II: Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität durch Gleichstrom-Maschinen mit und ohne Verbindung von Akkumulatoren. Preis 6 *M*.

Mit dem genannten Werke füllt der bekannte Herausgeber der „Praktischen Physik" eine Lücke in der elektrotechnischen Litteratur aus; die zahlreichen, zerstreuten, fast ausschliesslich in Fachzeitschriften veröffentlichten Untersuchungen über die Erzeugung und Verteilung der Elektricität in Zentralstationen bedurften ebenso sehr einer Sichtung und Zusammenfassung, wie die nicht jedem zugänglichen grösseren Zentralen Europas und Amerikas einer Beschreibung. Indem sich der Verfasser dieser mühe- und verdienstvollen Arbeit unterzog, hat er ein Werk geschaffen, das nicht nur für den Elektrotechniker von Fach sehr nützlich und lehrreich ist, sondern das auch der Physiker und überhaupt jeder, der sich für die Einrichtungen der Zentralstationen interessiert, mit Vorteil lesen wird. Die klare und durchsichtige Darstellung wird durch eine grosse Zahl meist trefflicher Abbildungen unterstützt, so dass der Leser dem Verfasser leicht folgen kann.

Während der erste Band die wichtigsten Wechselstrommaschinen, die Transformatoren, die Verteilungssysteme auf Bogen- und Glühlichter, Mess- und Nebenapparate beschreibt und durch eine Zusammenfassung der wichtigeren theoretischen Untersuchungen über Wechselstrommaschinen beschlossen wird, ist der ungleich stärkere zweite Band den Gleichstrommaschinen gewidmet. Vieles

ist hier naturgemäss wieder hauptsächlich für den Elektrotechniker von Wichtigkeit, so namentlich die Kapitel über die Verteilungs- und Regulierungssysteme, sowie die Methoden zur Berechnung des Leitungsnetzes. Dagegen scheint uns das Kapitel über die Akkumulatoren und dasjenige über Bau, Betrieb und Rentabilität der Zentralen allgemeine Aufmerksamkeit beanspruchen zu dürfen. Für höchst wertvoll und lehrreich halten wir auch die Beschreibung grösserer Zentralen. Jedenfalls muss man es dem Verfasser Dank wissen, dass er dieses reiche Material zusammengetragen und zugänglich gemacht hat. Die gute Ausstattung in Papier und Druck ist anzuerkennen. G.

Dr. Heinrich von Wlislocki, Sitte und Brauch der Siebenbürger Sachsen. Verlagsanstalt A.-G. (vormals J. F. Richter) Hamburg 1888. Preis 1 *M*.

In anschaulicher Skizze verfolgt der Verfasser das Leben der Siebenbürger Sachsen von der Geburt bis zum Tode und schildert ihre Sitten und Gebräuche in den wichtigsten Lebensabschnitten. Er zeigt, dass in dem abgeschlossenen transsilvanischen Hochland wenigstens abseits von den jede Eigenart zerstörenden grossen Verkehrswegen und Dampfstrassen, urdeutsches Denken und Füllen nicht erloschen ist. A. K.

Altum, B., Waldbeschädigungen durch Tiere und Gegenmittel. (XVI, 286 S. m. Illustr.) 5 *M*; 6 *M*. J. Springer, Berlin.

Anleitung zur Beobachtung und Meldung der Gewitter-Erscheingn. Hrsg. vom königl. preuss. meteorolog. Institut. Lex.-8. (15 S.) 60 *₰*. Asher & Co., Berlin.

Arnold, J., Ueber den Kampf d. menschlichen Körpers m. Bakterien. Akademische Rede. 4°. (33 S.) 2 *M*. Winter, Heidelberg.

Baumgarten, P., Lehrbuch der pathologischen Mykologie. 2. Abt. 1. Lfg. (S. 619—790.) 4,60 *M*. Harald Bruhn, Braunschweig.

Bezzenberger, A., Die Kurische Nehrung u. ihre Bewohner. (S. 161—300 m. Illustr. u. 1 Karte.) 7,50 *M*. Engelhorn, Stuttgart.

Bonz, A., Ueber die Bildung von Amid aus Ester und Ammoniak und die Umkehrung dieser Reaktion. (48 S.) 80 *₰*. Franz Fues, Tübingen.

Bouthillier de Beaumont, H., de la projection dans la cartographie et de l'heure universelle. (Sep.-Abdr.) 4°. (56 S. m. 1 Taf.) 5 *M*. Stapelmohr, Genf.

— la sphère. Fol. (5 Karten). In Mappe 8 *M*. Stapelmohr, Genf.

Bredichin, Ch., Sur l'origine des étoiles filantes. (Sep.-Abdr.) (60 S. m. 1 Taf.) 2,40 *M*. Voss, Leipzig.

Burchard, O., Ueber die Oxydation des Jodwasserstoffes durch die Sauerstoffsäuren der Salzbildner. (66 S. m. 5 Taf.) 2,40 *M*. Franz Fues, Tübingen.

Casper's, J. L. Handbuch der gerichtlichen Medizin. Neu bearb. u. verm. von C. Liman. 8. Aufl. 2. Tl. Thanatologischer Teil. (XXIII, 1079 S.) 20 *M*. A. Hirschwald, Berlin.

Claus, C., Bemerkungen über marine Ostracoden aus den Familien der Cypriniden und Holocypriniden. (Sep.-Abdr.) (6 S.) 1 *M*. Hölder, Wien.

— Ueber den Organismus der Nebaliden u. die systematische Stellung der Leptrostraken. (Sep.-Abdr.) (148 S. m. 15 Taf.) 32 *M*. Hölder, Wien.

Coën, R., Spezielle Therapie d. Stammelns u. d. verwandten Sprachstörungen. (112 S.) 3,60 *M*. Enke, Stuttgart.

Dörken, C., Ueber Derivate d. Diphenylphosphorchlorürs und des Diphenylphosphins. (47 S.) 1 *M*. Franz Fues, Tübingen.

Eckstein, K., Repetitorium der Zoologie. (VIII, 303 S. m. Illustr.) 6 *M*. W. Engelmann, Leipzig.

End, W., Algebraische Untersuchungen üb. Flächen m. gemeinschaftl Kurve. (29 S.) 80 *₰*. Franz Fues, Tübingen.

Epstein, A., Ueber antiseptische Massnahmen in der Hygiene des neugebornen Kindes. (26 S.) 50 *₰*. Fischer, Berlin.

Erde, die, in Karten und Bildern. Hand-Atlas in 60 Karten u. 800 Illustr.) 48.—50. (Schluss-)Lfg. Fol. (32 S. m. 2 Karten.) 80 *₰*. Hartleben, Wien.

Finsch, O., Ethnologische Erfahrungen und Belegstücke aus der Südsee. 2. Abt. Neu-Guinea. (Sep.-Abdr.) (S. 79—126 m. 12 Taf.) 14 *M*. Hölder, Wien.

Fuchs, F., Ueber das Verhalten einiger Gase zum Boyle'schen Gesetze bei niedrigen Drucken. (23 S. m. 1 Taf.) 1 *M*. Franz Fues, Tübingen.

Geller, W., Zur Kenntnis d. Piperidins und des tertiären Phenylpiperidins. (40 S.) 80 *₰*. Franz Fues, Tübingen.

Grobben, C., Zur Morphologie d. Pteropodenkörpers. (Sep.-Abdr.) (3 S.) 60 *₰*. Hölder, Wien.

Hammer, E., Ueber die geographisch wichtigsten Kartenprojektionen, insbesondere die zenitalen Entwürfe, nebst Tafeln zur Verwandlung von geograph. Koordinaten in anzimutale. (XIII, 148 S. m. Illustr. u. 23 Taf.) 5 *M*. Metzler, Stuttgart.

Handtke, F., General-Karte von Afrika. 25. Aufl. 1:14500000. Chromolith. Fol. 1 *M*. Flemming, Glogau.

Hansen, A., Systematische Charakteristik der medizinisch-wichtigen Pflanzenfamilien, nebst Angabe der Abstammung der wichtigeren Arzneistoffe des Pflanzenreichs. Neu bearb. 16°. (IV, 56 S.) Kart. 1 *M*. Stahel, Würzburg.

Hoffa, A., Schema der antiseptischen Wundbehandlungsmethode. 1 Tabelle. gr. Fol. 1 *M*. Enke, Stuttgart.

Johannes, J., Die rationellen Raumkurven sechster Ordnung, erzeugt durch geometrische Transformationen aus e. Kegelschnitte. (31 S. m. 1 Taf.) 1 *M*. Franz Fues, Tübingen.

Kiessling, J., Untersuchungen üb. Dämmerungserscheinungen zur Erklärung der nach dem Krakatau-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung. 4°. (VI, 172 S. m. 9 Farbendr.-Taf.) Geb. 36 *M*. Voss, Hamburg.

Küstner, F., Neue Methode zur Bestimmung der Aberrations-Konstante nebst Untersuchungen über die Veränderlichkeit d. Polhöhe. Beobachtungs-Ergebnisse der kgl. Sternwarte zu Berlin. 3. u. 4. Heft. Fol. (59 S.) 7 *M*. Dümmler, Berlin.

Kunz, J., bakteriologisch-chemische Untersuchungen einiger Spaltpilzarten. (36 S.) 70 *₰*. Huber & Co., Bern.

Leuch, S. R. A., Erzeugung und Untersuchung einiger ebenen Kurven höherer Ordnung. (58 S. m. 13 Taf.) 2 *M*. Fock, Leipzig.

Leydig, F., Pigmente der Hautdecke und der Iris. (Sep.-Abdr.) (25 S.) 1 *M*. Stahel, Würzburg.

Lie, S., Zur Theorie der Transformationsgruppen. (Sep.-Abdr.) (8 S.) 35 *₰*. Dybwad, Christiania.

Löhlein, H., Der gegenwärtige Stand und die Ziele der Gynäkologie und des gynäkologischen Unterrichts. Antristsrede. (16 S.) 50 *₰*. Bergmann, Wiesbaden.

Mantegazza, P., Die Hygieine der Liebe. Aus dem Ital. 2. Aufl. (XIV, 469 S.) 4 *M*; geb. 6 *M*. Costenoble, Jena.

Marquardt, A., Ueber Verbindungen des Wismuths m. d. Alkoholradikalen. (44 S.) 1 *M*. Franz Fues, Tübingen.

Mente, A., Ueber einige anorganische Amide. (32 S.) 80 *₰*. Franz Fues, Tübingen.

Stenzel, G., Die Gattung Tubicaulis Cotta. Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Hrsg. v. O. Uhlworm und F. H. Haenlein. 12. Heft. 4°. (50 S. m. 7 Taf.) 20 *M*. Th. Fischer, Kassel.

Briefkasten.

Hr. S. C. in Stuttgart. — Jede einzelne Handlung, sagt der scharfsinnige und besonnene Philosoph J. H. von Kirchmann, lässt sich in vier Elemente zerlegen: in das Ziel, den Beweggrund, das Wollen und die Ausführung.

Eine Handlung ist mangelhaft, wenn eines ihrer Elemente nicht voll oder nicht in dem richtigen Zusammenhange vorhanden ist. Das Handeln aus Instinkt z. B. unterscheidet sich von dem vollständigen Handeln dadurch, dass das Wissen des Zieles bei ihm fehlt, während das Wollen als Mittel und die Ausführung in vollem Masse vorhanden sind. H. P.

Hr. R. L. in Breslau. — Die von Dr. W. Sklarek gegründete und zuletzt von Dr. Otto Schumann redigierte Wochenschrift „Der Naturforscher" (Verlag von H. Laupp in Tübingen, früher Ferd. Dümmler in Berlin) ist am 1. Oktober 1888 in die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" übergegangen, sodass in der „N. W." also drei Zeitschriften aufgegangen sind, nämlich ausser dem Naturforscher der Naturwissenschaftler (Verlag von Riemann & Möller in Berlin) und die Naturw.-technische Umschau (Verlag von C. Kraus in Düsseldorf, früher Fr. Mauckes Verl. in Jena.)

Berichtigung.

In der Mitteilung über Haarkuren auf S. 142—143 Bd. III der „N. W." darf es in der zweiten Spalte Zeile 9 von unten nicht heissen „einer 3% Sublimatlösung" sondern „einer 0,3% Sublimatlösung"; ferner ist für Rindstalg (einige Zeilen tiefer) zu setzen Klauenfettöl.

Inhalt: Dr. Karl Schumann: Ueber Ameisenpflanzen. (Mit Abbild.) — Dr. H. G. von Wyss: Was ist die Elektricität? (Fortsetzung.) (Mit Abbild.) — Anatomische Merkmale der Pflanzenarten. — Formose, eine künstlich dargestellte Zuckerart. — Ueber einige neue physikalische Apparate. — **Fragen und Antworten.** — **Litteratur.** — **Briefkasten.** — **Berichtigung.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Elemente der Botanik

von

Dr. H. Potonié.

Mit 539 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis: Mk. 2,80, gebunden Mk. 3,60.

Inhalt: Einführung. — Morphologie: 1. Grundbegriffe, 2. Entwickelungsgeschichte, 3. Aeussere Gliederung der Pflanzen, 4. Anatomie (Hautsystem, Skelettsystem, Absorptionssystem, Assimilationssystem, Leitungssystem, Speichersystem, Durchlüftungssystem, Sekret- und Exkretbehälter, Fortpflanzungssystem). — Physiologie. — Systematik. — Aufzählung und Beschreibung der wichtigsten Pflanzen-Abteilungen und -Arten. Pflanzengeographie — Palaeontologie. — Pflanzenkrankheiten. — Geschichte der Botanik. — Register.

Illustrierte Flora

von Nord- und Mittel-Deutschland

mit einer Einführung in die Botanik

von

Dr. H. Potonié.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **P. Ascherson** (Berlin), Dr. **G. Beck** (Wien), Prof. Dr. **R. Caspary** (weil. Prof. in Königsberg), Dr. **H. Christ** (Basel), Dr. **W. O. Focke** (Bremen), **J. Freyn** (Prag), Prof. **E. Hackel** (St. Pölten), Prof. **C. Haussknecht** (Weimar), Prof. Dr. **G. Leimbach** (Arnstadt), Dr. **F. Pax** (Breslau), Prof. Dr. **A. Peter** (Göttingen), Prof. Dr. **L. Wittmack** (Berlin), Prof. **A. Zimmeter** (Innsbruck).

Dritte wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage.

520 Seiten gr. 8° mit 425 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis Mk. 5,—, Eleg. gebunden Mk. 6,—.

[119]

Potonié's Illustrierte Flora ist, trotz des billigen Preises, die **vollständigste** aller Floren des Gebiets; sie ist die **erste**, die überhaupt das **Leben** und den **innern Bau** der Pflanzen behandelt hat und sie ist die **einzige**, die eine ausführliche **Pflanzengeographie** des Gebiets bringt.

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, od. in Tausch übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Über 500 Illustrationstafeln und Kartenbeilagen.

= Unentbehrlich für jeden Gebildeten. =

Achtzig Aquarelltafeln. 3000 Abbildungen im Text.

MEYERS KONVERSATIONS-LEXIKON

VIERTE AUFLAGE.

Das 1. Heft und den 1. Band liefert jede Buchhandlung zur Ansicht.

256 Hefte à 50 Pfennig. — 16 Halbfranzbände à 10 Mark.

Bestellungen auf **Meyers Konversations-Lexikon** nimmt jederzeit zu bequemen Zahlungsbedingungen an:

Berlin NW. 21. **Hermann Riemann.**

Soeben erscheint L. Deichmann's

Astronomischer Chronometer.

Patent in allen Kultur-Ländern.

Diese 30—40 cm hohe, 30 cm breite, elegant ausgestattete und mit prima Werk versehene astronomische Uhr zeigt **die Zeit, den nördlichen und südlichen Sternenhimmel, Datum, Monat, Jahreszeit, Sternbild des Tierkreises und Planetensystem.** In letzterem **bewegen** sich **Erd- und Mondkugel** in **genau der Wirklichkeit entsprechender Stellung, Zeit** und **Bahn** um die **Sonnenkugel** und geben dadurch ein klares, **jeden Augenblick richtiges** Bild der **Stellung der Körper im Weltraume**, eine genaue Erklärung der **Entstehung** der **Erd-** und **Mondzeiten, Sonnen-** und **Mondfinsternisse** etc. Höchste Anerkennung wissenschaftlicher Autoritäten, Sternwarten etc. Unentbehrliches Hilfs- und Bildungsmittel für **jede Schule und Familie.** Preis Mk. 75—100, je nach Ausstattung. Ausführliche illustrierte Prospekte gratis und franko

L. Deichmann, Geographische Anstalt, Cassel.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Die Expedition der

„Naturwissenschaftlichen Wochenschrift"

Berlin NW. 21, Spener-Str. 9.

liefert gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken) **franko:**

Band I (Oktob. 87 — März 88)	ganzer Band . .	Mk.	4,20
	einzelnes Quartal	„	2,10
do. II (April — Sept. 88)	ganzer Band . .	„	4,20
	I. Quartal . .	„	2,10
	II. Quartal . .	„	3,10
do. III (Oktob. 88 — März 89)	ganzer Band .	„	6,20
	einzelnes Quartal	„	3,10

Die einzelne Nummer kostet 40 Pfg.

Internat. Entomologen-Verein

grösste Vereinigung aller Entomologen und Insektensammler der Welt! Bereits gegen 800 Mitglieder in allen Erdteilen!

Wissenschaftlich redigierte Vereins-Zeitschrift, in welcher den Mitgliedern **100 Zeilen Frei-Inserate pr. a.** zustehen. Zwei Centralstellen — für Schmetterlinge und Käfer — für den Tauschverkehr. Verbindungen mit Sammlern in den fremden Erdteilen, wodurch Bezug **exotischer Insekten zu geringsten Preisen** ermöglicht.

Halbjährlicher Beitrag inkl. Zeitschrift **nur 2,50 Mk.** und 1 Mk. Eintrittsgeld. — Meldungen an den Vorsitzenden

88) ***H. Redlich, Guben.***

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann**

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.

Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.

Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.

Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von

BERLIN NW. 21. **Hermann Riemann.**

Prof. Dr. Thomé's
naturgetreu, fein kolorierte

Flora von Deutschland,

Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.

Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.

Verlag von Fr. Eugen Köhler
in Gera-Untermhaus.

PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Afrik. Strauss-Eier St. 2 Mk.
Tiegeraugen-Steine „ 1 „ offer.
168] **G. Eschner, Dresden.**

Gebrauchte Briefmarken kauft **G. Zechmeyer** in **Nürnberg.** Prosp. gratis. (109

Auerswald'sche
Pflanzenpressen
in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159
Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Hermann Riemann
Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen Werken u. Zeitschriften.
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Linaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6.

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 **Friedrichstrasse 159.**

Bei **Hermann Riemann, Berlin,** sind erschienen:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

Heft I: **Schlegel:** „Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum.
Heft II: **Schubert:** „Das Rechnen an den Fingern und Maschinen".
Heft III: **Kraepelin:** „Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen".
Heft IV: **Loew:** „Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen".

Heft I—IV Preis à 50 Pfg.

Heft V: **Stapff:** „Das ‚glaziale' Dwykakonglomerat Südafrikas".
Heft VI: **Mittmann:** „Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung".
Heft VII: **Potonié:** „Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den paleolitischen Formationen.

Heft V—VII Preis à 1 Mk.

Die Nester und Eier
der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

In unserem Verlage ist erschienen:

Erklärung der Sinnestäuschungen
(Hallucinationen und Illusionen aller fünf Sinne
bei
Gesunden u. bei Kranken.
Beitrag zur Lehre von den Geisteskrankheiten.

Ausführliche Untersuchung und Darstellung auf Grund eigner Beobachtungen.
Für
Aerzte, Juristen, Theologen, Studierende etc.
von
Prof. Dr. J. I. Hoppe.

Vierte Auflage.

Preis Mk. 5,— [131]

Adalbert Stuber's Verlagsh. in Würzburg.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In **Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied,** erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

Es soll bill. verk. werden: 1. ein **Haifisch** m. Nabelschn. i. Spir. 2. drei **Saugfische** i. Spir. 3. ein **Beerentang(?)** i. Spir. 4. zwei **Schweinefischköpfe.** 5. eine **Kreuzotter** i. Spir. Off. erb. u. **N. e. 2989 an Rudolf Mosse, Halle a. S.**

W. Viereck

Präparator
Berlin N. Invalidenstr. 38 u. 42
empfiehlt sich zum naturgetreuen und zoologisch richtigen **Ausstopfen** v. **Säugetieren** u. **Vögeln.**

Präparieren u. Ausführung
jeder Art Schädel, Skelette usw.

Billigste Preise. **Beste Referenzen.**

Johann Müller,

Nadlermeister.
Spezialist der
Wiener Insekten-Nadeln.
Wien II. Cirkusgasse 20.
Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.
Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

☞ Inserate für Nr. 4 müssen spätestens bis Sonnabend, den 13. April in unseren Händen sein. **Die Expedition.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 14. April 1889. | Nr. 3.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die physische Konstitution der Sonne.

Von Dr. P. Andries.

Die Vorgänge auf der Sonne sind bekanntlich von so verwickelter und sonderbarer Natur, dass es bisher noch nicht hat gelingen wollen, eine Hypothese aufzustellen, durch welche dieselben in befriedigender Weise ihre Erklärung finden. Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich in dem Umstande, dass wir auf der Erde keine Erscheinungen zu kennen glauben, die als Analoga zur Erklärung der auf der Sonne stattfindenden dienen könnten; es ist aber bekannt, dass in solchem Falle jeder Erklärungsversuch geradezu unmöglich ist, da ein solcher immer auf bekannten und bereits erklärten Erscheinungen beruhen muss. Die hohe Temperatur der Sonne, die damit in Verbindung stehende Dissociation, gewaltige elektrische Prozesse etc., bedingen eine ganze Reihe von höchst merkwürdigen Vorgängen so gewaltiger und grossartiger Natur, dass sie sich schwer oder garnicht in ähnliche irdische Erscheinungen einreihen lassen. Soll indessen das Problem in Betreff der physischen Beschaffenheit der Sonne überhaupt lösbar sein, so muss unbedingt der Versuch gemacht werden, irdische Prozesse aufzufinden, die gewisse Analogien zu den Prozessen auf der Sonne bieten. Letztere verlieren immerhin etwas von ihrem rätselhaften Charakter, wenn sie auf erstere zurückgeführt werden können, selbst wenn diese vielleicht auch noch etwas dunkler Natur sind.

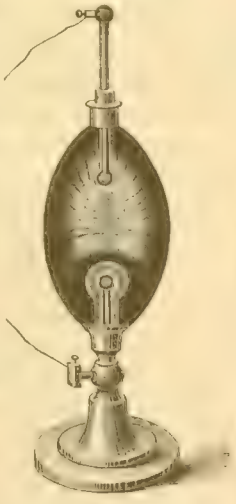


Fig. 1.

Ein irdisches Phänomen, das in mancher Beziehung Analogien zu denjenigen auf der Sonne bietet, ist aber das Polarlicht. Dasselbe ist anerkanntermassen eine elektrische Erscheinung; es steht ferner unzweifelhaft in engem Zusammenhange mit den Vorgängen auf unserem Centralgestirn, insofern es von letzteren stark beeinflusst wird, woraus schon erhellt, dass auf der Sonne gewaltige elektrische Prozesse vor sich gehen müssen. Es sind aber noch weitere Analogien vorhanden, wie aus dem Folgenden ersichtlich werden wird. Die Erscheinungen des Nordlichts sind ziemlich allgemein bekannt, weniger ihre Ursachen. Es mag von einer Erklärung letzterer hier abgesehen und dieserhalb auf mehrere Aufsätze des Verfassers*) hingewiesen werden.

Denkt man sich die Intensität des Polarlichts so verstärkt, dass die elektrischen Entladungen sich über die ganze Erde erstrecken, so würde einem Beobachter in nicht allzu grosser Entfernung, etwa auf dem Monde, die Erde in schwach rotgelbem Lichte erscheinen, wenn man von der Beleuchtung durch die Sonne absieht. Bildete sich ferner aus irgend einer Ursache, durch eine Lücke in der Cirrusschicht, die den Träger der elektrischen Erscheinungen des Polarlichts bildet, eine Oeffnung in jener Lichthülle, die die Erde bei unserer Voraussetzung umgiebt, so würde jener Beobachter in die Tiefe unserer Atmosphäre blicken, er würde mit anderen Worten eine dunkle Stelle, d. h. einen schwarzen Fleck erblicken. Dicht unterhalb der hellen Nordlichtschicht befindet sich nämlich ein dunkler Raum in der Form einer Kugelschale, den wir Erdbewohner, indem wir ihn von der Seite sehen, als dunkles Segment wahrnehmen. Dieser dunkle Zwischenraum entspricht vollständig dem dunklen Zwischenraum, den wir bei elektrischen Entladungen in luftverdünnten Röhren zwischen den beiden Polen wahrnehmen; um den positiven Pol z. B. des elektrischen Ei's, lagert sich nämlich eine Reihe von hellen

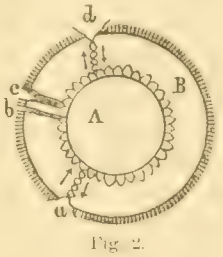


Fig. 2.

*) Siehe Annalen der Hydrographie, pag. 203 ff. 1888 und Naturforscher XXI pag. 129. 1888.

Schichten oder Strahlen, dann folgt ein dunkler Zwischenraum, während um den negativen Pol wiederum eine weniger glänzende Schicht gelagert ist. (Siehe Fig. 1.) Je glänzender aber das Polarlicht ist, desto dunkler wird jene Lücke in der Lichthülle dem ausserhalb befindlichen Beobachter erscheinen. Nun ist aber das Nordlicht im Grunde nichts anderes als ein Ausgleichungsprozess zwischen den infolge der Sonnenstrahlung stark positiv elektrischen Eisnadelschichten in der Höhe der Atmosphäre und der negativ elektrischen Erde, resp. den negativ elektrischen Wasserdämpfen der unteren Atmosphäre; es bietet geradezu überraschende Analogien dar zu den Erscheinungen in den Geissler'schen Röhren und im elektrischen Ei: rotes Licht am positivem Pol in Form eines Strahlenbüschels, dann eine Reihenfolge heller und dunkler Schichten, Oscillationen dieser Schichten, Fluorescenz- und Phosphorescenzerscheinungen, Aehnlichkeit beider Spektra, Verschiebung der Schichten bei Annäherung eines Magnets etc.

Fasst man nun das Nordlicht in dieser Weise auf und überträgt diese Auffassung auf die Sonne, so müssen wir folgende Annahmen machen, die nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn sie sich mit den beobachteten und feststehenden Thatsachen möglichst in Einklang bringen lassen. In wie weit dies der Fall sein wird, mag der Leser später selbst beurtheilen.

Zunächst ist auf das sehr geringe spezifische Gewicht der Sonne hinzuweisen; dasselbe beträgt nur 0.255 desjenigen der Erde oder 1.42 auf Wasser bezogen. Nun wissen wir aus den sicheren Ergebnissen der Spektralanalyse, dass auf der Sonne die Metalle, die durchgängig ein hohes spezifisches Gewicht besitzen, stark vertreten sind. Wäre also die Sonne eine Vollkugel in feurig-flüssigem oder gar festem Zustande von dem scheinbaren Durchmesser von 32′ oder dem wahren Durchmesser von 187700 geogr. Meilen, so würde das niedrige spezifische Gewicht völlig unbegreiflich bleiben, selbst wenn man die nur eine relative dünne Schicht bildende Photosphäre nicht in Rechnung ziehen, also den Durchmesser entsprechend verkleinern wollte. Genau dieselbe Betrachtung gilt für die grossen Planeten Jupiter, Saturn etc., die wie Jupiter, genau dasselbe, oder wie Saturn (0,13), ein noch kleineres spezifisches Gewicht als die Sonne besitzen. Jupiter umgiebt ohne allen Zweifel eine mächtige, aus Gasen und Dämpfen bestehende Atmosphäre, die eine Höhe von etwa 6000 geogr. Meilen besitzen mag, so dass für den jedenfalls noch glühend-flüssigen Kern nur ein Durchmesser von circa 8000 Meilen übrig bleibt, während der Gesamtdurchmesser nahe 20 000 Meilen beträgt. In dieser dichten und hohen Atmosphäre, die sich infolge der raschen Rotation in mit dem Aequator parallel laufenden Streifen lagert, finden sicher noch heftige elektrische Prozesse statt, die einen gewissen Grad des Selbstleuchtens bedingen und auf die Sonne und die übrigen Planeten elektrisch einwirken müssen.

Die Sonne kann also unmöglich eine Vollkugel von obigem Durchmesser bilden, der feste oder vielmehr feurig-flüssige Kern muss demnach kleiner angenommen werden, ähnlich wie beim Jupiter. Natürlich ist es unmöglich die Dimensionen dieses Kernes genau zu bestimmen, da wir ihn nie zu Gesicht bekommen und auch weder die Höhe noch die Dichte der ihn umhüllenden Gas- und Dampfschichten annähernd kennen. Dieser Umstand ist indessen für unseren Zweck ohne Belang.

Wir nehmen also an, dieser Kern besitze einen wesentlich kleineren als den der scheinbaren Grösse der Sonne entsprechenden Durchmesser. Aus diesem Kern entwickeln sich sicherlich Dämpfe und Gase, die eine mehr oder minder hohe Hülle um ihn bilden. Ueber dieser Hülle denken wir uns (Siehe Fig. 2) einen relativ dunklen und leeren Raum in Form einer Kugelschale, der jenem oben erwähnten dunklen Raum zwischen der Erdoberfläche und der Nordlichtschicht entspricht. Ueber diesem relativ dunklen und leeren Raum schwebt nun die Photospäre mit allem was zu ihr gehört und bildet jene glänzende, elektrisch-glühende und daher Licht und Wärme ausstrahlende Hülle von hochverdünnten Gasen und Dämpfen, die wir direkt sehen und beobachten können. Jenem dunklen Zwischenraum müssen wir bei den riesigen Dimensionen der Sonne eine Höhe von vielen Tausend Kilometern zuschreiben, während die Photosphäre nach den Beobachtungen eine äusserst geringe Höhe besitzt, die nach Faye etwa 470 Meilen beträgt, also bei den Grössenverhältnissen der Sonne fast verschwindend klein zu nennen ist.

Dieser Photosphäre (einschliesslich der Chromosphäre und der Corona) entspricht also auf unserer Erde jene dünne Eisnadelschicht, die wir als das Substrat betrachten müssen, an dem sich die elektrischen Prozesse des Polarlichts entwickeln. Wie nun die in grosser Höhe schwimmenden Eisnadeln trotz ihres im Vergleich zu der geringen Dichte der Luft hohen spezifischen Gewichts nur infolge des elektrostatischen Drucks gegen die Luft sich schwebend erhalten können, so schwebt auch die Photosphäre frei über dem von ihr eingeschlossenen feurig-flüssigen Kerne infolge des elektrischen Zustandes des ganzen Sonnenkörpers. Nehmen wir die Photosphäre etwa als positiv elektrisch an, den feurig-flüssigen Kern als negativ elektrisch, so wird bei jedesmaliger Entwicklung von Gasen und Dämpfen aus dem Kerne eine dicht über diesem Kerne lagernde negativ elektrische Dampfschicht gebildet werden, die nun einen je nach dem Grade dieser Dampfentwicklung mehr oder weniger heftigen elektrischen Ausgleichungsprozess zwischen dieser negativ elektrischen Schicht und der positiv elektrischen Photosphäre zur Folge hat. Die Art und Weise dieses Ausgleichs wird durch folgendes von Armstrong ausgeführtes Experiment leicht klar gemacht. Armstrong verband zwei mit Wasser gefüllte, oben fein zugespitzte Gläser, die in einem Abstand von 0.4 Zoll von einander aufgestellt waren, durch einen feuchten Seidenfaden. Bei Verbindung des einen Glases mit dem negativ elektrischen Kessel, des anderen mit der Erde, strömte zuerst das Wasser über den Faden hinweg in Form einer Wassersäule in der Richtung des positiven Stroms, während bald der Seidenfaden in das mit der Erde verbundene Glas, also in entgegengesetzter Richtung hinüber gezogen wurde. Dann blieb das Wasser einige Sekunden, zuweilen einige Minuten lang in Gestalt eines Bogens zwischen beiden Gläsern ausgestreckt. In dieser Zeit konnte indessen keine Volumenänderung der Flüssigkeit wahrgenommen werden. Wurden Staubteilchen auf die Oberfläche des Wassers gestreut, so zeigten diese einen doppelten Strom in demselben an, einen äusseren vom positiven zum negativen Glase, einen innern in entgegengesetzter Richtung.

Diese interessante Thatsache hat später Quincke durch sorgfältige Versuche bestätigt, indem er durch fein verteilte Substanzen, welche in den in Kapillarröhren sich bewegenden Flüssigkeiten suspendirt waren, die Existenz eines Doppelstroms allgemein nachwies. Diese Doppelströme zeigen eine Tendenz, in spiralförmigen Windungen um einander zu fliessen. Bringt man ferner auf den Konduktor einer in Thätigkeit versetzten Elektrisiermaschine einen heissen Tropfen Siegellacks und ver-

längert denselben durch Wegziehen mittels einer Siegellackstange, so zeigt ein solcher Faden bei einer Untersuchung mit dem Mikroskop hohle Spiralen, welche auf dem positiven Konduktor nach rechts, auf dem negativen nach links gewunden sind. Sind die Fäden dicker, so sind sie nicht hohl, zeigen aber die Spiralen äusserlich und zwar auf dem positiven Konduktor breitere, eingedrückte, auf dem negativen breitere erhabene Windungen.*)

Wir sehen nun das Armstrong'sche Experiment in der Natur bei jeder Trombe, bei jedem Tornado, Gewitter und Cyklon mehr oder weniger vollständig verwirklicht.**) Uebertragen wir dasselbe auf die Sonne, so werden wir folgende Vorgänge uns zu denken haben. Zwischen den beiden oben erwähnten entgegengesetzt elektrischen Dampfschichten findet an einer oder mehreren Stellen je nach dem Grade der aus dem Kerne sich entwickelnden Gase und Dämpfe und der damit zusammenhängenden stärkeren Entwicklung negativer Elektricität eine Ausgleichung der beiden Elektricitäten in Form von unten nach oben und von oben nach unten schraubenförmig gehender Ströme statt. Durch diese Strömungen werden nun sowohl die unteren Gase und Dämpfe in die Höhe, als auch Teile der Photosphäre in die Tiefe gerissen, so dass bei jedem derartigen Prozess ein Austausch zwischen den Gasen und Dämpfen beider Schichten eintritt. Der Vorgang ist also analog demjenigen bei unseren Tromben und Tornados, deren aufsaugende und niederdrückende Kraft tausendfach beobachtet worden ist. Es sind also auf der Sonne (wie auch auf der Erde) zwei Kraftströmungen vorhanden, die den Austausch der Dämpfe beider Schichten bewerkstelligen.

Aus dieser Annahme ergiebt sich nun eine Reihe von Folgerungen, deren Vergleich mit den beobachteten Thatsachen unsere erste Aufgabe sein muss. Betrachten wir zuerst die Sonnenflecken. Nach obiger Auseinandersetzung haben wir sie einfach als Lücken in der glänzenden Photosphäre anzusehen, durch die wir auf den unterhalb der letzteren befindlichen dunklen Raum blicken. Diese Lücken entstehen durch die von oben nach unten gerichtete Strömung, wodurch Massenteile der Photosphäre in die Tiefe gerissen werden. Kleinere in der Nähe eines grossen Fleckes befindliche Flecke werden durch diese nach der Tiefe gerichtete heftige Strömung gleichsam mit nach der Tiefe des grossen Fleckes gerissen, genau in derselben Weise, wie kleinere Wasserwirbel von einem grösseren angezogen und verschlungen werden***). Der Rand eines Fleckes muss sich demgemäss trichterförmig, konisch gestalten, ähnlich den schrägen inneren Wänden eines Kraters und bildet die Penumbra. Dass diese Ränder dunkler erscheinen, als die Oberfläche der Photosphäre ist leicht einzusehen. Dieselben haben ferner ein rinnenartiges, gestreiftes oder strohdachförmiges Aussehen, was erklärlich wird, wenn man die nach unten gerichtete Strömung berücksichtigt die die photosphärische Substanz gleichsam zu Fäden formirt; es erklären sich auch auf diese Weise die Auszackungen, die man häufig in den Böschungen bemerkt.

Die Flecke werden augenscheinlich begleitet von gewaltigen Eruptionen, welche die Fackeln und Hervorragungen, die gewöhnlich ihre Ränder umgeben, hervorbringen.*) Die Fackeln sind helle Streifen oder Stellen, die eng mit den Flecken zusammenhängen; sie folgen meist erst auf die Entstehung eines Risses in der Photosphäre. Sie sind nach unserer Auffassungsweise als Produkte der durch die aufsteigende Strömung aus der heissen Tiefe nach oben gerissenen Gase und Dämpfe zu betrachten, die sich um den Fleck herum durch die Photosphäre hindurcharbeiten und infolge ihrer ausserordentlich hohen Temperatur heller und glänzender erscheinen als die Photosphäre selbst. Sie entsprechen den nach oben und auswärts gerichteten Ausströmungen im oberen Teile unserer Cyklonen.

Das Entstehen eines Fleckes lässt sich in der Regel einige Zeit voraussehen. Den dabei stattfindenden Vorgang schildert P. Secchi folgendermassen: „Das Auftreten eines Fleckes kündigt sich stets einige Tage vorher an. Man gewahrt dann in der Photosphäre der Sonne eine grosse Bewegung, die sich bald durch Fackeln, bald durch Poren und durch eine Abnahme der leuchtenden zwischen den Poren befindlichen Schicht zu erkennen gibt. Die Poren selbst schieben sich anfangs mit grosser Geschwindigkeit hin und her, bis eine unter ihnen die Oberhand zu gewinnen scheint und sich zu einer weiten Oeffnung gestaltet. Im ersten Augenblicke der Entwicklung zeigt sich noch keine begrenzte Penumbra; sie tritt aber nach und nach immer deutlicher hervor und wird in dem Masse, wie der Fleck selbst die rundliche Gestalt annimmt, immer regelmässiger.“**) Die Entstehung und der Verlauf ist aber selten so regelmässig wie eben geschildert, in der Regel geht es viel stürmischer dabei her; aber diese Schilderung entspricht vollkommen der oben vorgetragenen Anschauung über die Entstehungsart der Flecke und Fackeln. Was ferner die Thatsächlichkeit der oben zu Grunde gelegten beiden Bewegungsarten, einer Strömung von unten nach oben und einer solchen von oben nach unten betrifft, so ist diese durch die Spektralanalyse völlig ausser Zweifel gestellt. Beobachtungen der Spektren von zentral gelegenen Flecken, wo also die Bewegungen in der Gesichtslinie vertikal sind, deuten darauf hin, dass fortwährend *gewaltige Emporschleuderungen und Niederstürze von feurigen Gasen meistenteils in den Gebieten der Penumbren oder darüber hinaus vor sich gehen.*“***) Ferner haben Young sowohl wie Lockyer mehr denn einmal das ganze Feld des Spektroskops mit hellen Linien momentan überschwemmt gesehen, als ob die sogenannte umkehrende Schicht *plötzlich aufwärts in die Chromosphäre gedrückt wäre und gleich darauf sich wieder gesenkt hätte.* Da die Chromosphäre direkt über der Photosphäre liegt und mit ihr eng zusammenhängt, so wird diese Erscheinung als Folge der heftigen aufsteigenden und absteigenden Bewegungen, die wir annehmen, sofort erklärlich. (Fortsetz. folgt.)

*) Hier ist auch noch auf die zahlreichen bezüglichen Experimenten von Planté in dessen Werk: Untersuchungen über Elektr., übersetzt von Wallentin S. 120. 143, 145 etc. hinzuweisen. Eine ganz ähnliche Erscheinung findet bei dem voltaischen Lichtbogen statt, wo von jeder Elektrode Teilchen losgerissen und nach der anderen hingerissen werden.

**) Siehe „Das Wetter“ S. 217, 1887 und „Naturforscher“ vom 26 Aug. 1888.

***) Dieser Vorgang wurde von Chacornac und P. Secchi wiederholt wahrgenommen und vollständig ausser Frage gestellt. (Siehe Clerke: Geschichte der Astronomie 1889.) Das Flecken Vertiefungen in der Photosphäre sind, ist ebenso unzweifelhaft.

*) Clerke S. 209.

**) Becker, die Sonne und die Planeten. S. 101

***) Clerke, S. 260.

Was ist die Elektricität?

Von Dr. G. H. von Wyss.

(Schluss.)

Ich sagte, die elektrischen Körper lassen die dielektrischen Wellen durch. Dabei tritt uns abermals eine aus der Optik und der Wärmelehre bekannte Erscheinung entgegen, nämlich die Brechung. Es ist schon seit einiger Zeit sowohl auf dem Wege der Theorie als auf demjenigen des Experimentes erwiesen worden — ich erinnere hier an den oben erwähnten Namen von v. Bezold — dass die Kraftlinien beim Uebergange aus einem dielektrischen Mittel ins andere eine Ablenkung erfahren, und dass die Grösse dieser Ablenkung abhängig ist von den dielektrischen Konstanten der beiden Substanzen. Bezeichnen k_1 und k_2 diese Konstanten, a_1 und a_2 den Einfalls- und den Brechungswinkel, so ist $\text{tang}a_1/k_1 = \text{tang}a_2/k_2$. Es hat nun auch H. bei seinen Versuchen gefunden, dass die elektrischen Wellen an der Grenzfläche eines isolierenden Körpers gebrochen werden. Um dies nachzuweisen, stellte H. ein Prisma aus Hartgummi her, dessen Grundfläche ein gleichschenkliges Dreieck bildete mit einem brechenden Winkel von 30° und einer Schenkellänge von 1,2 *m*. Seine Höhe war 1,5 *m*. Die Mitte der brechenden Kante lag in gleicher Höhe wie die primäre Funkenstrecke und der erste Hohlspiegel war so gerichtet, dass seine Achse die brechende Fläche unter einem Winkel von 65° traf. Neben der brechenden Kante und auf der gegenüberliegenden Seite waren zwei leitende Schirme aufgestellt, um die elektrischen Wellen zu verhindern, sich in den übrigen Teil des Zimmers hin auszubreiten. Lag die Achse des zweiten Spiegels in der Verlängerung des einfallenden Strahles, so traten im Empfänger keine Funken auf. Wurde aber der zweite Spiegel gegen die hintere Fläche des Prismas gedreht, um einen Winkel von 11°, so zeigten sich im Empfänger Funken, deren Länge mit wachsendem Ablenkungswinkel zunahm, um bei einem Winkel von 22° einen grössten Werth zu erreichen. Die letzten Funken waren bemerkbar bei einer Ablenkung von 34°. Betrachtet man die Ablenkung von 22° als diejenige des Minimums, so berechnet sich daraus und aus einem brechenden Winkel von 30° ein Brechungsexponent = 1.69, ein Werth, der sämtliche für die Wärme und Lichtstrahlen geltenden Werte übersteigt.

Anlässlich der Reflexionserscheinungen bemerkte ich, dass es keinen Unterschied mache, ob die Brennlinien der Hohlspiegel beide senkrecht, oder beide wagerecht seien. Wir wollen jetzt den Fall untersuchen, in welchem die Brennlinien senkrecht aufeinander stehen. Der Empfänger zeigt jetzt keine Funken. Es erinnert das doch offenbar an den bekannten Nörremberg'schen Apparat, welcher dazu dient, um die Polarisation des Lichtes nachzuweisen. Stehen die beiden Spiegel des Apparates so, dass ihre Einfallsebenen zu einander parallel sind, so ist der obere Spiegel hell; stehen sie auf einander senkrecht, so ist er dunkel. Da uns jetzt bei der Anwendung der beiden Hohlspiegel die ganz ähnliche Erscheinung entgegentritt, dass der Empfänger Funken zeigt, wenn die Brennlinien parallel sind, dagegen keine, wenn sie einen rechten Winkel bilden, so werden wir doch wohl daraus schliessen dürfen, dass auch die elektrischen Schwingungen polarisiert sind, d. h. dass sie in einer bestimmten Ebene stattfinden.

H. hat die Polarisation noch auf eine andere Art nachgewiesen. Er zog über einen achteckigen Holzrahmen (Länge und Breite je 2 *m*) eine Anzahl 1 *mm* dicker Kupferdrähte, alle parallel und in einem jeweiligen Abstande von 30 *cm*. Brachte er diesen Schirm zwischen die beiden Hohlspiegel, so wurden, vorausgesetzt, dass die Brennlinien parallel waren, die elektrischen Wellen nicht gestört, wenn die Drähte zu den Brennlinien senkrecht waren, dagegen aufgehalten, wenn sie mit ihnen parallel liefen. Waren die Brennlinien aufeinander senkrecht, so zeigte der Empfänger keine Funken, wenn die Drähte mit der einen Brennlinie parallel waren, gleichgiltig, mit welcher; einen lebhaften Funkenstrom hingegen, wenn die Drähte mit den Brennlinien einen Winkel von 45° bildeten. Auch für diese Erscheinung haben wir, wie H. bemerkt, eine entsprechende im Gebiete der Optik, nämlich im Verhalten einer Turmalinplatte gegen polarisierte Lichtstrahlen. H. ist nun der Ansicht, dass der elektrische Strahl gebildet werde durch Transversalschwingungen. Treffen dieselben das Drahtgitter, so werden sie in Komponenten zerlegt, parallel und senkrecht zu den Drähten und der Schirm wird nur die zu den Drähten senkrechten Schwingungen durchlassen. Diese letzteren werden aber nur dann auf den Empfänger erregend einwirken, wenn sie parallel sind mit der Brennlinie seines Hohlspiegels. In der Polarisation glaubt H. ferner eine Erklärung zu finden für die Verwandtschaft zwischen den elektrischen und den magnetischen Kräften, insofern als die Schwingungen, welche in einer durch den Strahl gelegten Vertikalebene geschehen, elektrischer, diejenigen, welche in einer Horizontalebene stattfinden, magnetischer Natur sein sollen.

Es bleibt uns noch die Betrachtung der Interferenzerscheinungen übrig. Wir haben stillschweigend das Prinzip der Interferenzen schon verwendet bei der Frage der Schwingungsknoten; denn die Bildung von regelmässigen, stehenden Wellen mit Schwingungsknoten und Bäuchen ist ja im Grunde nichts anderes als eine Interferenzerscheinung. H. hat aber bei seinen früheren Versuchen (s. Fig. 2) direkt Interferenzen nachgewiesen und zwar Interferenzen, welche herrühren von den im Drahte, und von den in der Luft sich fortpflanzenden Schwingungen. Wenn man einen sekundären quadratförmigen Leiter im Nullpunkte der Grundlinie so aufstellt, dass seine Ebene zu dieser letzteren senkrecht steht, und die Funkenstrecke im höchsten Punkte liegt, so üben, wie die Theorie lehrt, die im Drahte auftretenden Wellen keine Wirkung aus. Dagegen steht der Leiter unter dem direkten Einflusse der primären Schwingungen und zeigt daher einen Funkenstrom. Drehen wir seine Ebene um eine vertikale Achse in die der Grundlinie parallele Lage, so steht er jetzt unter der Einwirkung der im Drahte fortlaufenden Wellen und ist derjenigen der durch die Luft fortgepflanzten Schwingungen entzogen. In den Stellungen, welche den Uebergang bilden zwischen diesen beiden ausgezeichneten Lagen (zweite und erste Hauptlage, H.) werden sich die Wirkungen der beiden Wellensysteme über einander lagern, und je nach der Phasendifferenz sich verstärken oder schwächen. Wie H. berichtet, wurden in der That die Funken stärker, wenn die Ebene des Nebenkreises mit ihrer Senkrechten von der Seite des primären Leiters weg wies, auf der sich die Platte *P* befand, und schwächer, wenn die Senkrechte nach dieser Seite hin gerichtet war. Das umgekehrte trat ein, wenn die Funkenstrecke im tiefsten Punkte des Nebenkreises lag. Dieser Versuch, wie noch eine Reihe anderer, die ich nicht näher anführen

will — ich verweise hier auf die Originalmitteilungen — zeigt deutlich, dass wir es hier wirklich mit Interferenzen zu thun haben zwischen zwei Wellenzügen, von denen der eine von der primären Funkenstrecke aus sich direkt durch die Luft fortpflanzt, der andere durch den Draht, um von hier aus auf den Nebenkreis einzuwirken.

Ich schliesse meine Betrachtungen. Wir haben gesehen, dass wir auch auf dem Gebiete der Elektricität den Erscheinungen der Reflexion, Brechung, Beugung, der Polarisation und der Interferenz begegnen. All diese Erscheinungen sind uns aus der Optik und der Wärmelehre bekannt, und haben da zum Schlusse geführt, dass das Licht und die Wärme eine schwingende Bewegung der kleinsten Teile einer unwägbaren das ganze Weltall erfüllenden Flüssigkeit sein müsse. Es ist daher mehr als wahrscheinlich, dass auch die elektrischen Erscheinungen auf eine solche wellenförmige Bewegung zurückzuführen seien, die sich von den anderen hauptsächlich durch die Wellenlänge unterscheiden würde. Kommen wir doch überhaupt in neuerer Zeit mehr und mehr dazu, als Grund aller Naturerscheinungen die Bewegung zu betrachten!

Ueber die im normalen Zustande im Magen vorkommenden Mikroben und ihre Einwirkung auf die Nährstoffe hat J. E. Abelous in den Comptes rendus der Pariser Akademie Mitteilungen gemacht.

Aus seinem eigenen Magen hat dieser Autor eine grosse Anzahl, 16, Mikroorganismen isoliert, von denen sieben schon bekannt, neun dagegen noch nicht beschrieben waren. Die ersteren sind: Sarcina ventriculi; Bacillus pyocyaneus; Bacterium lactis aerogenes; Bacillus subtilis; Bacillus mycoïdes; Bacillus amylobacter; Vibrio rugula. Unter den nach Abelous' Ansicht noch nicht bekannten Arten befand sich neben acht Bacillen ein Coccus. Abgesehen von dem Studium der Form, der Art der Fortpflanzung und den Eigenschaften ihrer Kulturen hat der genannte Forscher festgestellt, dass alle diese Mikroorganismen der Einwirkung eines künstlichen Verdauungssaftes, bestehend aus 1000 *g* Wasser und 1,7 *g* Salzsäure, eine beträchtlich längere Zeit widerstehen konnten, als die Verdauung im Magen unter normalen Umständen dauert. Ausserdem konnte bei acht Formen auch bei völligem Abschluss der Luft eine mehr oder weniger üppige Entwicklung konstatiert werden.

Um nun zu ergründen, welche Rolle den Mikroorganismen bei der Umwandlung der Nahrungsmittel im Magen zuzuschreiben ist, hat Abelous die Einwirkung derselben auf die hauptsächlichsten Nährstoffe untersucht. Das Resultat dieser Versuche ergiebt die folgende Zusammenstellung:

Milch	3 Mikroben peptonisierten das Kasein ohne die Milch zu koagulieren.
	9 koagulierten die Milch oder fällten das Kasein, lösten dasselbe aber ziemlich schnell wieder auf.
	4 koagulierten die Milch, lösten aber das Kasein nicht wieder.
Eiweiss	5 Mikroben lösten dasselbe schnell und vollständig.
	5 Mikroben lösten dasselbe nur teilweise.
Fibrin	4 Mikroben lösten dasselbe schnell und vollständig.
	6 griffen es zwar an, konnten es jedoch nicht völlig lösen.
	2 wirkten nur schwach ein.
Globulin	2 Mikroben lösten es ziemlich schnell und völlig.
	3 lösten es vollständig, aber nur allmählich.
	4 lösten es langsam und unvollständig.
Lactose	8 wandelten dieselbe rapid in Milchsäure um.
	2 wirkten ebenso, jedoch weit langsamer.
Rohrzucker	3 invertierten denselben sehr schnell.
	4 schwächer.
	1 sehr schwach.
Glukose	6 bildeten aus demselben beträchtliche Mengen Alkohol.
	5 bildeten aus demselben nur geringe Quantitäten oder Spuren von Alkohol.
Stärkemehl	5 führten dasselbe schnell in Zucker über.
	3 führten dasselbe teilweise in Zucker über.
	5 bildeten daraus nur Spuren von Glykose.

Lässt man alle Mikroben zugleich auf ein Nahrungsmittel einwirken, so ist die Reaktion sehr lebhaft, indem vor allem bei Kohlehydraten eine lebhafte Gasentwicklung stattfindet. Stickstoffhaltige Substanzen lassen unter diesen Umständen einen widerlichen, wahrhaft fäkalartigen Geruch auftreten. Durch Anhäufung saurer Produkte wird die Thätigkeit der Mikroorganismen allmählich bis zum gänzlichen Verschwinden verringert, was jedoch durch Zusatz von Kreide leicht vermieden werden kann. Die Wirkung der Mikroben beschränkt sich nicht auf die Bildung von Peptonen, Glykose und Alkohol, sondern es entstehen durch dieselbe auch kompliciertere Verbindungen wie Leucin, Tyrosin, Fettsäuren und zusammengesetzte Ammoniakverbindungen.

Aus allen diesen Versuchen zieht Abelous folgende Schlüsse:

1) Man findet im normalen Zustande im Magen zahlreiche Mikroben, welche der Einwirkung eines stark sauren Reagens widerstehen können. Mehrere sind fähig ohne Luft zu leben.

2) Alle diese Mikroorganismen üben im Glase eine mehr oder weniger schnelle und energische Wirkung auf die meisten Nährsubstanzen aus.

3) Der verhältnismässig kurzen Zeit wegen, welche die Nahrungsmittel im Magen verbleiben, wird die Hauptwirkung der Mikroben nicht in diesem selbst, sondern erst im Darmkanal stattfinden.

4) Mit dem Chymus in den Darm eingeführt, dürften diese Mikroorganismen eine wichtige Rolle bei der Verdauung spielen, da viele von ihnen schon im Glase, also unter ungünstigen Bedingungen, eine schnelle Zersetzung der Nährstoffe hervorriefen. Dr. W. Hess.

Die viel erörterte Frage, ob **der leise oder der tiefe Schlaf häufiger Träume mit sich bringe,** hat unlängst Friedrich Hoerwagen auf eine originelle Weise zu entscheiden gesucht: nämlich auf statistischem Wege, und die angestellten Ermittelungen haben eine sicherere Antwort gegeben, als es bisher alle philosophischen Spekulationen vermocht haben. Wie er in den von W. Wundt herausgegebenen philosophischen Studien berichtet, hat er gegen 500 Fragebogen an Personen männlichen und weiblichen Geschlechts und in dritter Reihe an Studierende geschickt, die zum grössten Teil und meist klar und genau beantwortet zurückkamen. Es schien angezeigt, die Studenten zu einer besonderen Gruppe zusammenzufassen, weil einerseits für sie die im allgemeinen für Männer geltenden Lebensverhältnisse nicht bestehen und daher durch ihre einfache Einreihung die Statistik ungleichartig würde, andererseits gerade dadurch der Einfluss eines bestimmten Alters und einer bestimmten Lebensstellung ersichtlich wird. Dass die eingelaufenen Antworten auch dem wirklichen Verhalten entsprechen, beweist überzeugend die Uebereinstimmung derselben. Die Anfragen erstreckten sich auf Träumen (oft? häufig? selten? nie? lebhaft? Nach dem Erwachen völlig erinnerlich?), auf Schlaf (Wann? die ganze Nacht dauernd? tief? am Tage nach Belieben?), auf Arbeit, nervöse Veranlagung und Temperament. Als wichtigste Thatsache ergaben die Ermittelungen, dass bei den Personen aller drei Gruppen die Träume um so häufiger werden, je leiser der Schlaf ist. In Bezug auf Häufigkeit der Träume wie auf die Tiefe des Schlafs bestehen zwischen den beiden Geschlechtern erhebliche Unterschiede: von weiblichen Personen träumen allnächtlich und häufig 73%, von den Studierenden 50 und den übrigen Männern 48%. Einen leisen Schlaf haben 63% W., 42% St., 44% M. Die Frauen haben also im allgemeinen einen sehr viel leiseren Schlaf und weit häufiger Träume als die Männer. Berücksichtigt man dabei das Alter der Personen, so ergiebt sich, dass mit zunehmendem Alter der Schlaf leiser, die Träume aber seltener werden. Doch wirkt das Alter in höherem Masse auf die Tiefe des Schlafes als auf die Häufigkeit der Träume ein. Die wenigen Personen, welche angaben, nie zu träumen, gehören fast sämtlich dem jugendlichen Alter an. Danach kommt man zu dem Schlusse, dass im allgemeinen die Häufigkeit der Träume, welche in der Kindheit gering ist, zunächst rasch wächst, in einem Alter von 20—35 Jahren ein Maximum erreicht und darauf wieder abnimmt. Der Schlaf, der nach alltäglicher Erfahrung in der Kindheit sehr tief ist, wird mit zunehmendem Alter fortlaufend leiser. Der tiefe Schlaf ist bei den Studenten um $9\frac{1}{2}$% häufiger, der leise aber um $2\frac{1}{2}$% seltener als bei den übrigen Männern. — Die Lebhaftigkeit der Träume ist bei den Studenten grösser als bei den Männern, bei den Frauen am grössten. Ueberall zeigt sich die Lebhaftigkeit aufs Engste verknüpft mit der Häufigkeit der Träume. Diejenigen Personen, welche oft träumen, haben eine bessere Erinnerung daran als diejenigen, welche selten träumen. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, dass manche Leute deshalb sich nicht erinnern, weil sie eben selten träumen. Ebenso sind die Träume denen besser erinnerlich, welche nur einen leisen Schlaf haben. —

Beim männlichen Geschlecht scheint die Dauer des Schlafes auf die Tiefe desselben und auf die Häufigkeit der Träume keinen

Einfluss zu haben; Frauen dagegen, welche häufig träumen, schlafen fast eine Stunde länger als die, welche selten träumen; Personen mit leisem Schlaf fast eine halbe Stunde weniger als die mit tiefem Schlaf. Man erkennt daraus, dass Personen, welche oft träumen, ein viel grösseres Schlafbedürfnis haben, als jene, welche selten oder nie träumen.

Die Fähigkeit am Tage nach Belieben einzuschlafen, besitzen nur wenige Menschen, dieselbe ist häufiger in der Jugend, als im höheren Lebensalter. Am Nachmittag schlafen 28% M., 19% St., und 20% W., es ist bemerkenswert, dass gerade unter den Männern verhältnismässig viele das Bedürfnis haben, eine ungenügende Nachtruhe durch Nachmittagsschlaf auszugleichen. Den Einfluss auf die psychische Stimmung ergiebt die Thatsache, dass Personen, welche selten träumen oder einen tiefen Schlaf haben, am Morgen und Vormittag besser aufgelegt sind als solche, die häufig träumen und leise schlafen. Die Nervosität ist häufiger bei Leuten mit leisem Schlaf und häufigem Träumen, daher öfter bei Frauen als Männern, was auch anderweitig allgemein bekannt ist. Die Uebersicht über die Temperamente schliesslich zeigt in höchst interessanter Weise, wie tiefer Schlaf und seltene Träume immer von den Phlegmatikern bevorzugt werden. A.

Zu den deutschen Schlangenarten gehört nach einer Mitteilung im „Humboldt" auch die **Würfelnatter, Tropidonotus tessellatus** Wagl., welche an einigen Punkten des Rheingebiets gefunden wird, z. B. von der Lahn bei Ems, von St. Goar und St. Goarshausen, Kreuznach und Boppard. Sie soll in der Lahngegend seit uralter Zeit wohnen und noch aus der Römerzeit vorhanden sein, gleich der Aeskulapschlange, Coluber flavescens, bei Schlangenbad. Noll ist der Meinung, dass die Würfelnatter die Mosel herab zum Rhein gewandert sei. In der That sind zwei Stück im vorigen Jahre zwischen Carden und Pommern an der Mosel gefunden (Zoologischer Garten, Bd. 29, Nr. 8). In Lothringen und namentlich bei Metz ist die Art häufig, so dass ihre Wanderung die Mosel herab ganz wahrscheinlich ist. Im übrigen heimatet die Würfelnatter in Italien, Illyrien und Dalmatien, kommt aber auch bei Genf und Wien vor. K.

Ueber die Gattung Pleuracanthus. — Im „Zoolog. Anzeiger" veröffentlicht Dr. L. Döderlein die interessanten Ergebnisse seiner Studien über die eigentümliche fossile Fischgattung Pleuracanthus (= Xeracanthus) aus der auf die Steinkohlenformation folgenden Permformation. Speziell war es Pleuracanthus Decheni aus Saarbrücken, welcher das Material zu den Untersuchungen lieferte. Ueber die systematische Stellung der genannten Gattung waren die Paläontologen bisher verschiedener Ansicht. Die meisten stellten Pleuracanthus zu den Selachiern, wohingegen andere (Cope, Brongniart) ihn von jener Ordnung trennten. Döderlein hat nun nachgewiesen, dass die genannte Gattung in höchst eigentümlicher Weise Merkmale verschiedener Fischordnungen aufweist, nämlich von Selachiern, Dipnoern, Ganoiden und Teleosteern. Den Selachiern steht Pleuracanthus hinsichtlich des Schädelbaues nahe, abgesehen davon, dass ein Rostrum fehlt, und dass der Mund daher endständig ist. Bei den Selachiern, z. B. den Haien, liegt bekanntlich die Mundöffnung nicht am Vorderrande des Kopfes, sondern eine Strecke von denselben entfernt; den vorderen Teil des Kopfes bildet eben das sogen. Rostrum. Dipnoer-artig ist besonders die Brustflosse, welche wie bei Ceratodus aus einer gegliederten Axe mit zweizeilig angeordneten Strahlen besteht. Das Rumpfskelet zeigt Aehnlichkeit mit dem der Teleostomi (Ganoiden + Teleostei). Der höchst bemerkenswerte Bau des Skelettes verbietet eine Einreihung der Gattung Pleuracanthus in eine der jetzigen Fischordnungen. Sie bildet vielmehr eine besondere Ordnung Pleuracanthides Brongniart = Xenacanthini Lütken. Ebenso kann die Gattung nicht als direkter Vorfahr einer der vorher genannten Ordnungen aufgefasst werden, da schon aus älteren Formationen als diejenigen sind, in denen Xenacanthini vorkommen, Vertreter sowohl der Selachier als aus der Dipnoer und der Teleostomi bekannt sind. Jedenfalls ist aber die gemeinsame Stammform der Fische in vieler Beziehung den Xenacanthinen ähnlich gewesen. „Was Hatteria ist unter den Reptilien, das ist Pleuracanthus unter den Fischen". Dr. E. S.

Die Kokospalme. — Das Regierungsblatt in Madras hat kürzlich eine Monographie über die Kokospalme, „Cocos nucifera" von Dr. John Short im Auftrage des Finanz- und Ackerbaudirektors veröffentlicht, aus welcher wir unseren Lesern einen Auszug geben. Der Autor beginnt mit einer Uebersicht über die Verbreitung des Kokosbaumes. Derselbe ist im Osten einheimisch und wird jetzt im grossen Massstabe an den Küsten von Indien, Ceylon und auf den Inseln des östlichen Archipels kultiviert. Im Südwesten von Ceylon befinden sich nicht weniger als 20 Millionen Palmen. Die Palme wächst häufig auf fernen und ganz isolierten Inseln wild, wohin der Keim durch das Meer getragen sein muss, indem die starke Bastschicht, welche die eigentliche Nuss umgiebt, letztere vor den Einflüssen des Seewassers geschützt hat. Man findet daher die Kokospalme beständig auf den Korallenriffen, sobald diese nur aus dem Wasser hervortreten, sofort Besitz ergreifen. Die Küste ist die eigentliche Heimat der Kokospalme; sie wächst bis hart an den Wasserrand und an vielen Stellen wird sie beständig von den Wogen umspült. So dehnen sich z. B. die Bäume an der brasilianischen Küste auf eine Entfernung von nahezu 280 englischen Meilen, vom San Franziskoflusse bis zur Barre von Mamanquape aus. Wir finden sie jedoch auch weit im Binnenlande und in einer Höhe von mehreren tausend Fuss über dem Meeresspiegel, z. B. in Bangolsore blühen sie und tragen Früchte im Ueberfluss in einer Höhe von 3000 Fuss über dem Meeresspiegel. Vom dietischen und ökonomischen Standpunkte ist die Kokospalme eine äusserst schätzenswerte Pflanze; sie liefert dem Menschen Zucker, Stärke, Oel, Wachs, Wein, Harz und essbare Früchte. Ein angeschwemmter oder lehmiger Boden eignet sich zu ihrer Anpflanzung am besten und um das Maximum des Ertrages zu erzielen, sollten nicht mehr als 80 Pflanzen auf 1 Acre = 40,5 Ar gesetzt werden. Nüsse von 15—30 Jahre alten Bäumen eignen sich am besten zum Pflanzen. Die Kokospalme hat sehr zahlreiche Varietäten; in Travancore sind allein 30 vorhanden. Eine Zwergvarietät trägt schon Früchte, wenn sie erst 2 Fuss hoch ist. Der Saft der Kokospalme wird Toddy genannt, welcher dadurch gewonnen wird, dass man die Blütenscheide dicht mit dem Bast der Pflanze umwickelt und sie drei bis vier Tage zweimal täglich mit einem Stocke schlägt. Die Spitze wird alsdann gespalten und sobald der Saft zu fliessen beginnt, wird entweder ein irdenes oder ein Gefäss aus Bambus unter die Stelle gehängt. Die Blütenscheide wird blutend gehalten, indem man sie täglich von neuem anschneidet. Der frische Saft hat einen angenehmen Geschmack und wirkt leicht abführend. Nach wenigen Stunden beginnt jedoch schon die Gährung; in diesem Zustand wirkt er etwas berauschend und kann zu Sprit oder Essig destilliert werden. Den Bäckern ersetzt er die Hefe. Die Menge des gewonnenen Toddys schwankt je nach dem Alter des Baumes und des Ortes der Blüthenscheide, aber die durchschnittlich gewonnene Quantität beträgt 2 bis 3 Wochen lang jede 24 Stunden 2—3 Quart, ca. 10—15 Liter. Die Flüssigkeit wird auch zu einem gewöhnlichen Zucker eingekocht, Jaggherry genannt, welcher, ohne vorher in Melasse umgewandelt oder raffiniert zu sein, vor der Gährung als weisser oder brauner Zucker ansetzt. An einigen Orten ist das Geschäft der Toddyzapfer erblich; die Arbeit ist an und für sich sehr einfach, aber auch äusserst gefährlich wegen der Schwierigkeiten, die das Erklettern der hohen Bäume macht. Der „Kokosnusstag" wird am Vollmondstage im August in fast allen Teilen Indiens gefeiert. An diesem Tage werden eine grosse Menge Nüsse als Opfer für die indischen Gottheiten ins Meer geworfen. Nicht selten trifft man deformierte Nüsse an, die aus der Umhüllung mit kleiner verkümmerter Schale ohne Kern bestehen. Die Eingebornen schreiben dieses Zurückbleiben der Frucht dem Baumfrosch (Polypedates maculatus) zu, welcher die Frucht an der Reife verhindert, wenn er an der Blüte riecht. Die harte Schale dieser Früchte wird häufig als Haar und Halsschmuck getragen. Die Kokospalme ist nach Dr. Short Krankheiten aus zwei entgegengesetzten Ursachen unterworfen. Die eine ist allzugrosse Feuchtigkeit, wie auf sumpfigen Boden, wo die Wedel gewöhnlich klein, schlecht ausgebildet und die Früchte spärlich sind. Die andere ist Mangel an Feuchtigkeit; auf hartem und trockenem Boden schrumpfen die safthaltigen Zellen zusammen und die Pflanze geht unter. Unter den der Palme schädlichen Tieren mögen die Calandra palmarum oder Kokosnusswurm, welcher sich bis auf den Kern des Baumes einfrisst und dort seinen Cocon bildet; der Butocera rubus oder Kokosnusskäfer, der Oryctis rhinocera, Rhinozeroskäfer, der Pteromyes petaurista, fliegende Eichhörnchen, der fliegende Fuchs, Pteropus Edwardsi, und der Baumhund (Paradoxurus musanga) erwähnt werden. Auch die Ratten sind arge Feinde der Palmen und es ist ausserordentlich schwierig, ihrer habhaft zu werden, weil sie sich unter den Bäumen so viele Versteckplätze zu suchen wissen. Es werden jedoch gelegentlich Rattenjagden veranstaltet, an welchen sich alle Eingebornen, welche sich mit Knitteln und Spiessen versehen, beteiligen. Während einige der Jäger die Bäume erklettern und die Ratten aus ihren Nestern treiben, stehen die übrigen unten am Stamm und schlagen die Tiere nieder, sobald sie den Baum herunterkriechen. Bei diesen Gelegenheiten werden tausende von Ratten vernichtet. Da die Eingebornen Mohamedaner sind, können sie sich nicht entschliessen, Hunde zu halten. (Nach Scientific American). B. Denninghoff.

Ueber die Papierfabrikation mit besonderer Berücksichtigung der zum Papier verwendeten Stoffe hielt vor kurzer Zeit Dr. E. Muth in der „Polytechnischen Gesellschaft" hierselbst einen Vortrag, von dem ich das Interessanteste in nachstehendem wiedergebe. Der grosse Aufschwung in der Papierfabrikation datiert seit dem Jahre 1836, wo die Erfindung von Maschinen und die Anwendung des chemischen Prozesses auch die Verwertung von Surrogaten, besonders des Holzes, ermöglichten. Gegenwärtig zählt das deutsche Reich 409, Oesterreich 271 und die

Schweiz 42 Papierfabriken, resp. Maschinen, von denen jede durchschnittlich 20 Zentner Papier täglich produziert. Je nach der Güte des Papiers, besonders der Festigkeit, kommen Hanf, Lumpen, die sehr fein sortiert werden oder Holzfasern zur Verwendung. Hanf wird zumeist zu Urkundenpapier verwendet und auch in Bütten geschöpft, weil die Maschine eine so gleichmässige Festigkeit nicht zu erzielen vermag. Zu besseren Schreibpapiersorten werden die Lumpen verwendet; im allgemeinen hat aber die Holzfaser-Vertreibung an Umfang zugenommen. Die Fichte und die Tanne sind es, welche nicht mehr allein in einem „kühlen Grunde" dem Wanderer die letzten vier Bretter liefern — ihre langen Fasern werden jetzt in grossen Holzschleifereien unter riesigen Schleifsteinen zu einem Brei geformt, der durch die weiteren Behandlungen sich zu grossen Rollen Zeitungspapier, resp. Druckpapier gestaltet; auch geringere Sorten Schreibpapier werden daraus hergestellt. Das Stroh begnügt sich damit, als Packpapier, Pappe und sogenanntes Lederpapier aus der Behandlung hervorzugehen, doch kann es auch zu Druckpapier verarbeitet werden. — Zum Schluss versicherte der Vortragende, dass die deutschen Papiere, sowohl was Qualität wie Quantität anbelangt, den englischen nicht nachstehen, und dass es nur noch der Glaube sei, man müsse feinere Papiere aus England beziehen, welcher einer noch grösseren Entwicklung der deutschen Papierfabrikation hemmend entgegentritt. — Der Direktor des Statistischen Bureaus, Geheimrat Blenck, machte im Anschluss hieran noch folgende Bemerkungen: Holzpapier sollte da, wo es sich um längere Aufbewahrung von Schriften und Drucksachen handelt, nicht zur Verwendung kommen. Er habe die Erfahrung gemacht, dass solche Schriften und Bücher schon nach 20 Jahren wertlos sind, und aus diesem Grunde hält er darauf, dass bei seiner Behörde nur gutes Papier verwendet werde.

Dr. Paul Jungfer

Elektrische Kulturversuche. — Um die Frage, ob die Verwertung der Elektricität für die Pflanzenkultur von Vorteil sei, zu entscheiden, hat Prof Dr. E. Wolny (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik) eine Reihe sorgfältig ausgeführter Versuche angestellt, welche ihn zu folgenden Schlüssen führten. Die durch die Erde geleiteten Induktions- und galvanischen Ströme üben selbst bei geringer Intensität eher einen nachteiligen als nützlichen Einfluss auf das Produktionsvermögen der Pflanzen aus. Selbst wenn sich im günstigsten Falle herausstellen sollte, dass bei einer gewissen minimalen Stärke des elektrischen Stromes ein günstiger Einfluss ausgeübt würde, dürfte die sogenannte Elektrokultur kaum eine praktische Anwendung finden, weil der Abstand zwischen den Punkten einer etwaigen nützlichen oder schädlichen Wirkung so klein zu sein scheint, dass eine Regelung der Elektricität in wünschenswerter Weise nicht durchführbar oder doch mit grossen Schwierigkeiten verknüpft wäre. W. H.

Ueber das Nichtrosten benutzter Eisenbahnschienen. — Nach der deutschen Industriezeitung hat sich Spring in Brüssel mit dieser Frage beschäftigt.

Der durch Regen auf den Schienen etwa erzeugte Rost (Fe_2O_3) wird durch den starken Druck, welchen Maschine und Wagen auf die Schienen ausüben, mit dem unter ihm sich befindenden metallischen Eisen zu Magneteisen (Fe_3O_4) vereinigt, und dieses schützt die Schiene vor weiterem Rosten.

Spring hat das von einer Schiene abgelöste Metallhäutchen durch die chem. Analyse als Magneteisen erkennen können, und es gelang ihm auch durch eine Kraft von 1000—1200 Atmosphären, welche dem Gewicht einer 50 000 *kg* schweren Lokomotive entspricht, Eisenrost mit der Oberfläche einer blanken Eisenplatte zu Magneteisen zu verbinden. Den dabei sich abspielenden Vorgang verdeutlicht die Formel: $4\,Fe_2O_3 + Fe = 3\,Fe_3O_4$. Konrad Haack.

Der **18. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie** findet vom 24.—27. April in Berlin statt. Begrüssung im Central-Hôtel durch Geheimrat v. Bergmann. Wissenschaftliche Morgen-Sitzungen in der Chirurgischen Klinik. Nachmittags-Sitzungen in der Universität.

Litteratur.

Dr. A. Brass: Die niedrigsten Lebewesen, ihre Bedeutung als Krankheitserreger, ihre Beziehung zum Menschen und den übrigen Organismen und ihre Stellung in der Natur. Für Gebildete aller Stände gemeinfasslich dargestellt. Mit 66 Holzschnitten. 8°. Leipzig 1888. Verlag von Georg Thieme. Preis 5 Mark.

Obwohl wir anerkennen, dass es schwer ist ein so umfassendes Wissensgebiet wie es die niedrigsten Lebewesen bilden, in einer allen Gebildeten verständlichen Weise zu behandeln, so müssen wir es doch als einen Mangel des oben genannten Buches bezeichnen, dass sich Verfasser zu sehr in Einzelheiten verliert, die nur den Fachgelehrten interessieren, und unter denen die Uebersichtlichkeit der Darstellung leidet. Von vielen der in dem Buche erörterten Thatsachen kann man doch nur mit Hilfe des Mikroskops eine klare Vorstellung gewinnen; und selbst in den Kreisen der Gebildeten giebt es doch nur sehr wenige, welche die nötige Zeit oder das Verständnis haben um sich neben ihren Berufsgeschäften noch der mühevollen Arbeit des Mikroskopierens zu unterziehen.

Leider hat Verfasser auch sein im Vorwort gegebenes Versprechen „eine streng wissenschaftliche und doch allgemein verständliche Zusammenstellung zu bieten" nicht erfüllt. So bleibt z. B. der Leser vollständig darüber im Unklaren, ob sich unter den Mikroorganismen ebenfalls Gattungen und Arten (Species) unterscheiden lassen, wie wir sie bei den höher organisierten Lebewesen kennen. In dem Abschnitt „Verschiedene Arten der Spaltpilze" wird jedenfalls nichts Bestimmtes darüber gesagt, denn Verfasser gebraucht die Ausdrücke „Art" und „Form" in der verschiedensten Bedeutung; namentlich glaubt er durch den fortwährenden Gebrauch der Worte „Form" und „Formen" sich über jede Schwierigkeit hinweghelfen zu können. So sagt er z. B. S. 51: „Auch heute wissen wir, dass scheinbar harmlose Formen durch Veränderung der Nährstofflösungen in höchst gefährliche übergeführt werden können. Durch die Experimente ist es ganz sicher klargestellt, dass der Milzbrandpilz, also eine Spaltpilzform, welche sehr gefährlich ist, durch geeignete Züchtung nach und nach in eine Form übergeführt werden kann, welche in keiner Weise so unbedingt tötliche Eigenschaften besitzt." Hieraus kann man jedesfalls den Schluss ziehen, dass Verfasser die Möglichkeit zugiebt eine Spaltpilzart nach Belieben in eine andere Spezies umzuzüchten, was er auf S. 46, 4 bei Besprechung des Milzbrandpilzes entschieden bestreitet, so dass der Leser in der That nicht weiss, woran er sich zu halten hat.

Wenn Verfasser S. 39 von den krankheiterregenden Mikroorganismen sagt: „Derjenige, welcher konstant mit diesen Formen umzugehen hat, also beispielsweise der Pathologe, setzt sich doch verhältnismässig wenig der Infektion aus; der Körper ist durch das Eindringen der verschiedensten Formen dieser niedrigsten Lebewesen bis zu einem hohen Grade unempfindlich gegen ihre Einwirkung geworden, wenn auch nicht vollständig," so ist dies eine durchaus unbewiesene Behauptung, welche Verfasser eigentümlicherweise im weiteren Verlauf seiner Ausführungen sogar selbst widerlegt. S. 176—177 heisst es nämlich: „Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Protozoen — seien es nun Spaltpilze oder sonstige Krankheitserreger — meist weder durch die unverletzte Haut noch durch den unverletzten Darm resp. die unverletzten Lungen in den Körper einzudringen und daselbst zu schaden vermögen. Die Wirkung der meisten Krankheitserreger ist eine sekundäre, denn erst wenn im Organismus Veränderungen vor sich gegangen sind, können die Protozoen sich ausbreiten. Nehmen wir eine Reihe von Beispielen um dies zu erläutern: Durch die unverletzte Haut können, wie oben erwähnt wurde, keine Protozoen in das Körperinnere eindringen, wohl aber ist es ihnen leicht, einzupilgern, sobald die Haut an irgend einer Stelle durch äussere Einflüsse verletzt wird. Die geringste Wunde, welche die Oberfläche der Haut verändert, kann zu jener Stelle werden, wo Protozoen sich ansetzen, wo sie zunächst gedeihen und von wo aus sie sich im Körper weiter verbreiten, um ihn schliesslich zu schädigen oder zu zerstören." Hiermit giebt Verfasser also selbst zu, dass der Pathologe eben auch nur durch die verletzte äussere Haut oder durch die verletzten inneren Schleimhäute sich inficieren kann, und dass er einer derartigen Infektion ebensowenig widerstehen kann wie jeder andere Sterbliche, was ja leider durch eine grosse Anzahl von Fällen bereits zur Genüge bestätigt ist.

In einem „streng wissenschaftlichen" Buche durfte Verfasser auch nicht von der Gruppe der Coccaceen (S. 52) sagen: „in ihr kommen nur solche Formen vor, welche frei als Coccen schwärmen"; denn beim Micrococcus prodigiosus und vielen anderen Coccenarten hat man bisher noch keine Eigenbewegung entdecken können.

Leider ist Verfasser auch vielfach in den von ihm gerügten Ton der populären Schriften verfallen; jedenfalls muss sich der Leser eine eigentümliche Vorstellung von den Pilzsporen machen, wenn auf S. 70 gesagt wird, dass dieselben durch die Luft „schwirren". Wenn Verfasser (S. VII) die Mikroorganismen in folgende drei verschiedenen Gruppen einteilt: „A. Spaltpilze, B. pflanzliche Mikroorganismen, C. die mikroskopischen Lebewesen der Tierreiche", so möchten wir doch fragen, ob denn die Spaltpilze nicht auch pflanzliche Mikroorganismen sind? Verfasser ist also entschieden im Unrecht, wenn er (S. 29, Anmerkung) bei dem Abschnitt über die Spaltpilze tadelnd hervorhebt: „Vielfach werden alle Formen fälschlich als Bakterien oder Bacillen bezeichnet, besonders in populären Schriften". Die vom Verfasser vorgeschlagene systematische Einteilung scheint uns wenigstens keineswegs besser. Mit Bezug auf des Verfassers System der niedersten Lebewesen möchten wir hier noch hervorheben, dass man aus seinem Buche nicht entnehmen kann, ob als Gesamtname derselben das Wort „Protozoen" dienen

soll; aus der Ueberschrift auf S. 14 kann man das wenigstens entnehmen, und auf S. 176—177 spricht es Verfasser sogar klar aus. Nach der Anordnung im Inhaltsverzeichnis S. VII und aus der Ueberschrift S. 27 dagegen muss man annehmen, dass das Wort „Mikroorganismen" diese Stelle vertreten soll. Uebrigens wollen wir noch bemerken, dass es schon mit Rücksicht auf die Etymologie des Wortes Protozoen doch bedenklich erscheint unter diesem Gesamtnamen Organismen von unzweifelhaft pflanzlichem Charakter (wie z. B. Algen) zu begreifen. Auf S. 88 wird nun das Wort „Protozoen, Urtiere," als ausschliessliche Bezeichnung für tierische Lebewesen gebraucht.

Jedenfalls wimmelt das Buch von Unklarheiten und so vielen Widersprüchen, dass ein gewissenhafter Referent mit dem Aufzählen derselben nicht fertig wird.

Wenn auch die vom Verfasser angegebenen Vorschriften zum selbständigen mikroskopischen Studium der niedrigsten Lebewesen uns praktisch erscheinen, so müssen wir doch behaupten, dass sein Buch nicht geeignet ist den Mangel an einer „streng wissenschaftlichen und doch allgemeinverständlichen" Zusammenstellung zu ersetzen. Dr. R. Mittmann.

P. Käuffer: Ist die Kohäsion der Gase wirklich gleich Null? Ableitung aus den Experimenten über die spezifischen Wärmen derselben. 8°. 30 S. Mainz 1887. Verlag von Victor v. Zabern. Preis 50 Pfg.

Der Verfasser behandelt in der vorliegenden kleinen Schrift eine Frage, die sowohl für Techniker als auch für Physiker von Interesse ist, und kommt zu dem Ergebnis, dass die Kohäsion der Gase nicht gleich Null sein kann. Man kann nur wünschen, dass Experimente in grossem Massstabe ausgeführt würden, um über diesen Punkt endgiltig ins Klare zu kommen. Wir empfehlen das anregende Schriftchen der Beachtung; der etwaige Ertrag aus dem Verkauf desselben ist für die physikalische Versuchsstation (Siemensfonds) am Polytechnikum in Charlottenburg bestimmt. G.

Rodrich Gedike: Wanderungen durch die Hochalpen nebst Ausflügen nach den Normannischen Inseln und Sicilien. 383 Seiten. Berlin. Verlag von Otto Dreyer.

Der Verfasser, augenscheinlich ein grosser Naturfreund und passionierter Fusswanderer, führt uns in die verschiedensten Alpengebiete und weiss in lebendiger und fesselnder Weise die mannigfachen Reiseeindrücke zu schildern. Die Ausflüge nach den Normannischen Inseln, nach Rom, Neapel und Sicilien sind reich an interessanten Einzelheiten und gewähren zugleich, nachdem man dem Verfasser auf eine Reihe von Jochübergängen und Bergspitzen gefolgt ist, eine sehr hübsche Abwechslung. Die Frische der Darstellung, die kernige Sprache, sowie der politische Hauch und gesunde Humor in den Reiseberichten geben dem Werke einen nicht zu verkennenden Reiz und werden den Leser gern veranlassen, den Verfasser auf seinen Fahrten zu begleiten. P. Taubert.

Huth, E., Die Verbreitung der Pflanzen durch die Exkremente der Tiere. 36 S. 1 *M.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Marcuse, A., Abteil. d. Rektascensionen d. Sterne d. Fundamental-Kataloges der Astronom. Ges. aus dem von H. Romberg i. den J. 1869—1873 am grösseren Meridian-Instrumente der Berliner Sternwarte angestellten Beobachtungen. Beobachtungs-Ergebnisse d. kgl. Sternwarte z. Berlin. 3. u. 4. Heft. Fol. 4 *M.* Dümmler, Berlin.

Meyer, G., Die Korallen d. Doggers von Elsass-Lothringen. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen 4. Bd. 5. Heft. (44 S. mit 6 Taf.) 4 *M.* Strassburger Druckerei u. Verlagsanst. Strassburg.

Neumayr, M., Die Stämme d. Tierreichs. 1. Bd. Wirbellose Tiere. (VI, 603 S. m. Illustr.) 20 *M.* Freytag, Leipzig.

Ohse, J., Untersuchungen üb. den Substanzbegriff bei Leibniz. 4°. (70 S.) 2 *M.* Karow, Dorpat.

Pagenstecher, A., Beiträge zur Lepidopterenfauna d. malay. Arch. (V.) Verzeichn. d. Schmetterlinge v. Amboina, nebst Beschreibg. neuer Arten. (133 S.) 3,60 *M.* Bergmann, Wiesbaden.

Pohlig, H., Dentition u. Kranologie d. Elephas antiquus Falc. m. Beiträgen üb. Elephas primigenius Blum. u. Elephas meridionalis Necti. 1. Abschn. gr. 4°. (262 S. m. 10 Taf.) 25 *M.* W. Engelmann, Leipzig.

Poisson, S. D., Lehrbuch der analytischen Mechanik. Deutsch hrsg. u. m. e. Anh. versehen v. A. Pfannstiel 4. Lfg. (S. 337 bis 448). 2,75 *M.* Meyer, Dortmund.

Quenstedt, F. A., Die Ammoniten d. schwäbischen Jura. 20. u. 21. (Schluss-) Heft. (S. 1017—1140 m. Atlas. gr. 4° Taf. 115 bis 126). à 10 *M.* Schweizerbart, Stuttgart.

Rausenberger, O., Lehrbuch der analytischen Mechanik. 2. Bd. Mechanik der zusammenhäng. Körper. (VI, 335 S. m. Illustr.) 8 *M.* Teubner, Leipzig.

Reverdin, F. u. E. Noelting, Sur la constitution de la naphtaline et de ses dérivés. (Sep.-Abdr.) 76 S. m. Tab. 6 *M.* Detloff, Mühlheim.

Rosenberg, E., Eine vergleich. Beurteil. d. verschied. Richt. in d. Anatomie d. Menschen. Vortrag. (52 S.) 80 ₰. W. Engelmann, Leipzig.

Rosenbusch, H., Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. 4°. (9 Tab.) 2 *M.* Schweizerbart, Stuttgart.

Sachs, J., Erfahrungen üb. die Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen. 29 S. 60 ₰. W. Engelmann, Leipzig.

Schauta, F., Ueber gynäcologische Massage. (11 S.) 50 ₰. Fischers medic. Buchh., Berlin.

Schlesinger, L., Ein Beitrag zur Theorie der linearen homogenen Differentialgleichungen dritter Ordnung mit einer Relation dritten Grades zwischen den Elementen eines Fundamentalsystems von Integralen. (83 S.) 1,80 *M.* Mayer & Müller, Berlin.

Seeliger, H., Fortgesetzte Untersuchungen üb. das mehrfache Sternensystem ζ Cancri. 4°. (88 S. m. 1 Taf.) 2,80 *M.* Franzscher Verl. München.

Senger, E., Ueb. die Gefahren u. die Leistungsfähigkeit d. modernen Wundbehandlung. (20 S.) 60 ₰. Fischer, Berlin.

Sigwart, Ch., Logik. 1. Bd. Die Lehre vom Urteil, vom Begriff u. v. Schluss. 2. Aufl. (XI, 485 S.) 10 *M.* J. C. B. Mohr, Freiburg.

Soyka, J., Zur Theorie und Praxis der Desinfektion. (11 S.) 50 ₰. Fischers medic. Buchh., Berlin.

Specialkarte, geologische, d Königr. Sachsen. Hrsg. durch das königl. Finanzministerium. Bearb. unter Leitung von H. Credner. 1 : 25 000. Sekt. 101. Glashütte Dippoldiswalde. Geologische Aufnahme von F. Schalch. Die Erzgänge von H. Müller. Chromolith. Fol., m. Text. (65 S.) In Komm. Leipzig. W. Engelmann. — topographische, v. Mittel-Europa. 1 : 200 000. Hrsgeg. von der kartographisch. Abtlg. der k. preuss. Landesaufnahme 1888. Nr. 610 und 655. Kpfrst. qu. Fol. 1 *M.* Eisenschmidt, Berlin.

Spencer, H., System der synthetischen Philosophie. 8. Bd. 1. Hälfte. Die Prinzipien der Soziologie. Deutsch v. B. Vetter. 3. Bd. 1. Hälfte. (400 S.) 8 *M.* Schweizerbart, Stuttgart.

Stock, O., Descartes' Grundlegung der Philosophie. (65 S.) 1 *M.* Fock, Leipzig.

Strohmer, F., Die Ernährung des Menschen und seine Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. (VIII, 368 S.) 4 *M.*; geb. 5 *M.* Graeser, Wien.

Strübing, O., Die Verteilung der Spaltöffnungen bei den Coniferen. (76 S.) 1,20 *M.* Koch, Königsberg.

Struve, H., Beobachtungen der Saturnstrabanten. 1. Abt. Beobachtungen am 15-zölligen Refraktor. gr. 4°. (132 S.) 10,60 *M.* Voss, Petersburg.

Sumpf, K., Anfangsgründe der Physik. 3. Aufl. (IV, 140 S. m. Illustr.) 1,50 *M.*, geb. 1,80 *M.* Lax, Hildesheim.

Tandem, F., (C. Spitteler), Schmetterlinge. (V, 100 S.) 1,60 *M.* Verlagsanstalt u. Druck. A.-G. Hamburg.

Thoma, M., Ueber die Absorption v. Wasserstoff durch Metalle. (64 S. m. 3 Taf.) 1,60 *M.* Kaiser, München.

Waelsch, E., Ueber das Normalensystem und die Zentralfläche algebraischer Flächen insbesondere der Flächen 2. Grades. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (26 S.) In Komm. 1,40 *M.* W. Engelmann, Leipzig.

Wagner, E. A., Die Erdbeschreibung des Timosthenes v. Rhodus. (73 S.) 1,80 *M.* Fock, Leipzig.

Waldner, F., Quellenstudie z. Geschichte d. Topographie in Tirol bis zum Beginne d. XVII. Jahrh. (Sep.-Abdr.) 104 u. XX S. 1,80 *M.* Wagner, Innsbruck.

Inhalt: Dr. P. Andries: Die physische Konstitution der Sonne. (Mit Abbild.) — Dr. H. G. von Wyss: Was ist die Elektricität? (Schluss.) — Ueber die im normalen Zustande im Magen vorkommenden Mikroben und ihre Einwirkung auf die Nährstoffe. — Ueber die Frage, ob der leise oder der tiefe Schlaf häufiger Träume mit sich bringe. — Würfelnatter. — Die Kokospalme. — Ueber die Papierfabrikation mit besonderer Berücksichtigung der zum Papier verwendeten Stoffe. — Elektrische Kulturversuche. — Ueber das Nichtrosten benutzter Eisenbahnschienen. — 18. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. — **Litteratur:** Brass. — Käuffer. — Gedike. — Liste.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21. Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Beilage zu Nr. 3, Band IV der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

Diejenigen unserer geschätzten Abonnenten, welche mit dem Abonnementsbetrag pro **IV. Band I. Quartal** noch im Rückstande sind, werden höflichst ersucht, denselben bis zum **10. n. Mts.** einzusenden. Alle bis dahin nicht bezahlten Beträge werden per Postauftrag, unter **Zuschlag von 50 Pfg.** erhoben, in der Annahme, dass dieser Zahlungsmodus gewünscht wird.

Berlin NW. 21.
Spenerstr. 9.

Die Expedition der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

Welcher Deutsche hätte nicht mit innigem Behagen sein Auge auf dem neuesten Bildnisse der Kaiserin mit den fünf kaiserlichen Prinzen ruhen lassen, diesem köstlichen Familienbildchen von schlichter, echt deutscher Gemütlichkeit! Die *„Gartenlaube"* bringt in der Nummer 11 des laufenden Jahrganges eine vortreffliche Nachbildung dieser Photographie und macht dadurch den Anblick und den Besitz dieses reizenden Gruppenbildes den weitesten Kreisen zugänglich. Mit ein paar Worten möge dabei auch auf den übrigen Inhalt der jüngst erschienenen Nummern 11 und 12 der „Gartenlaube", dieses gediegenen Haus- und Familienblattes, hingewiesen sein. Der Roman von W. Heimburg „Lore von Tollen" fesselt je mehr und mehr, je weiter sich im Laufe der spannenden Handlung die Geschicke der Personen verflechten, die Entwicklung der Katastrophe zudrängt. Von ganz eigenartigem Reiz ist auch die Erzählung von Heinrich Noé „In den Wolken", eine in den Bergen von Görz spielende Waldgeschichte. Rudolf Cronau ist den Lesern der „Gartenlaube" schon von seinen früheren Schilderungen amerikanischer Landschaften her wohl bekannt. Er hat jenen nun eine interessante, mit Abbildungen begleitete Beschreibung des Territoriums Neu-Mexiko folgen lassen. Rudolf von Gottschall handelt in einer meisterhaften litterarisch-biographischen Skizze von den weltbekannten „Münchenern" und ihren Darstellern und Verfassern jener oberbayerischen Volksschauspiele, des Herrgottschnitzers usw. Zum 100jährigen Geburtstag Ernst Schulzes entwirft Gustav Karpeles ein Bild von den Schicksalen und der litterarischen Stellung des unglücklichen Dichters der „Bezauberten Rose". Aus den Abbildungen möge ausser den schon genannten noch ein grosser vortrefflicher Holzschnitt nach dem Gemälde Albert Kellers „Hexenschlaf" herausgehoben werden; auch die Zusammenstellung der Bildnisse der Dichter von oberbayerischen Volksstücken sowie einiger charakteristischer Scenen und Figuren aus denselben dürfte allgemeines Interesse finden. So wahrt sich die „Gartenlaube" fortgesetzt ihren alten Ruhm, das reichhaltigste, vielseitigste, insbesondere auch künstlerisch best ausgestattete der deutschen Familienblätter zu sein.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Eingetragen. **Nordhäuser** Schutzmarke

Kornbranntwein!

Alten Nordhäus. Korn

à Lit. Mk. 1.25, 1.75, 2.50, Lit. Mk. 3.— ff. Qual. inkl. Fl. oder Fass. [147

Nordh. Kräuter-Magenbitter (Passepartout) à Lit. M. 2 inkl. Fl. od. Fass. Probe-Fässchen à 4 Lit., Probe-Kistchen à zwei halbe oder zwei ganze Fl. Postkolli versendet gegen Nachn. oder Einsendung Firma **Anton Wiese,** Kornbranntweinbrennerei, **Nordhausen.**

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.

Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.

Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.

Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von
BERLIN NW. 21. **Hermann Riemann.**

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 1gespalt Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.
Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands.

auf welches jede Familie abonnieren sollte.

Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber

sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse"** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint. Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse", Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse" (20,000) den erwünschten Erfolg haben

---

Aus unserem Verlage bringen wir nachstehende

naturwissenschaftliche Werke

zur Empfehlung:

Bösel, A., Der naturgeschichtliche Unterricht in Mittel- und mehrklassigen Volksschulen. Ein spezifizierter Lehrplan nach unterrichtl. Grundsätzen, Auswahl und Verteilung des Stoffes und praktischer Gestaltung. 2 M., Lwbd. 2,60 M.

Freyhold, Dr. v., Kritische Beiträge zur Reform d. naturwissenschaftl. Unterrichts. 1,50 M., geb. 1,70 M.

Grotrian, Praktische Anweisung zum Ausstopfen von Vögeln und Säugetieren. Brosch. 1 M., geb. 1,25 M.

Hippel, Karl v., Natur und Gemüt. Beitrag zur Aesthetik der Pflanzenwelt. nur 2 M. eleg. geb. 3 M

Kirchhoff, Gesundheitslehre für Schulen. 80 Pf., kart. 1 M.

— Grundlehren der Anthropologie. 60 Pf., kart. 80 Pf.

Kutzner, J. G., Naturbilder. Studien aus dem Natur und Menschenleben. Herausgegeben von seinem Sohne Dr. A. Kutzner. 2,50 M, geb. 2,80 M

— Naturlehre. Zum Gebrauch für Lehrer und zum Selbstunterricht. Herausgeg. v. E. Schröder. Mit zahlr. Holzschn. 3,60 M., geb. 4,10 M. Beide Werke eignen sich vorzüglich für den Gebrauch der Lehrer.

Niessen, Die Naturgeschichte in d. Volksschule br. 60 Pf., kart. 75 Pf.

— Dasselbe mit Pensenverteilung. br. 80 Pf., kart. 1 M.

Ommerborn, Ueber Natursinnigkeit und ihre Pflege durch den naturkundlichen Unterricht 60 Pf., geb. 70 Pf.

Schröder, Ergebnisse d. physikal. Unterrichts. 30 Pf., geb. 35 Pf.

— — 7. Aufl. m. 63 Holzschnitten 40 Pf., geb. 45 Pf.

— 20 Lektionen aus der Physik. 60 Pf., geb. 70 Pf

Vogel, Tierkunde. 60 Pf., geb. 70 Pf.

— Mineralogie. 30 Pf., geb. 35 Pf.

Leipzig. **Siegismund & Volkening.**
Verlag pädagog. Litteratur.

Oel-Immers. Syst. für 68 ℳ z. v. 178] Dr. Blümner, Elberfeld.

☞ Inserate für Nr. 5 müssen spätestens bis Sonnabend, den 20. April in unseren Händen sein. Die Expedition.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Nous recevons un numéro de la 24e année du **Journal du Ciel,** qui se publie à Paris, cour de Rohan, boulevard Saint-Germain, 130.

Ce journal devrait se trouver dans toutes les familles, il contient, en outre de l'annonce jour par jour de tous les phénomènes célestes, des cartes du ciel représentant, de 8 en 8 jours, l'aspect du ciel visible à 9 heures du soir, avec la Lune et les planètes à leurs places respectives pour le jour en question. Il publie en feuilleton un dictionnaire élémentaire d'astronomie.

Un numéro d'essai contre réception d'un timbre de 15 cent.

W. Viereck

Präparator

Berlin N. Invalidenstr. 38 u. 42

empfiehlt sich zum naturgetreuen und zoologisch richtigen **Ausstopfen** v. **Säugetieren** u. **Vögeln.**

Präparieren u. Ausführung jeder Art Schädel, Skelette usw.

Billigste Preise. **Beste Referenzen.**

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von *Dr. E. Willibald.*

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.

25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

H.8788a] **Botanisier-**

Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten

Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Gitterpressen 3 ℳ. Zum Umhg. 4.50 ℳ. Ill. Preisverz. fr.

Friedr. Ganzenmüller, Nürnberg.

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Jetzt vollständig erschienen!

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservation, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von

Phil. Leop. Martin.

In drei Teilen.

Erster Teil:

Taxidermie

oder die Lehre vom Beobachten, Konservieren, Präparieren etc.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit Atlas von 10 Taf. gr. 8. Geh. 6 Mk.

Zweiter Teil:

Dermoplastik und Museologie

oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite verm. und verb. Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.

gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfg.

Dritter Teil:

Naturstudien.

Die botanischen, zoolog. und Akklimationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln. gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pf. Preis des kompletten Werkes 26 Mk.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 21. April 1889. | Nr. 4.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im tierischen Körper.

Von Dr. E. Korschelt.

Im Körper sowohl der höheren wie der niederen Tiere finden sich Zellen, welche nicht in fester Verbindung mit den Geweben des Körpers stehen, sondern sich unabhängig von diesen frei im Körper bewegen. Wir denken hier nicht an die roten Blutkörperchen, die ja auch den Körper durchwandern. Ihre Bewegung ist eine passive, durch den Blutstrom bedingte und beschränkt sich auf bestimmte Bahnen. Diejenigen Zellen aber, welche wir als Wanderzellen bezeichnen, zeigen aktive Beweglichkeit. Indem sie ihre Gestalt durch Aussenden von Fortsätzen verändern, vermögen sie sich nach Art der Amöben kriechend zu bewegen. Die Fig. 1 zeigt eine solche Wanderzelle in verschiedenen Stadien ihrer Bewegung. Bei den Wirbeltieren, wo sich diese Zellen vor allem im Blut und in den Lymphbahnen finden, jedoch auch andere Gewebe durchdringen, bezeichnet man sie schlechthin als weisse Blutkörperchen oder belegt sie insgesamt mit den Namen Leucocyten. Der in der ersten Figur dargestellte, stark vergrösserte Leucocyt ist der Lymphe des Frosches entnommen.

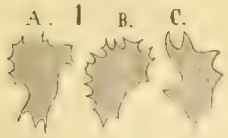


Fig. 1. Leucocyt aus der Froschlymphe. Vergr. ca. 300 fach. Nach Metschnikoff.

Aehnliche amöboid bewegliche Zellen wie die Leucocyten der Wirbeltiere finden sich auch bei den Wirbellosen und zwar treten sie schon in sehr frühen Stadien der embryonalen Entwicklung auf. Bei den Seeigeln und Seesternen beispielsweise lösen sich derartige Wanderzellen schon dann aus dem Verband der übrigen Zellen des Embryos los, wenn dieser noch auf dem Stadium der Blastula steht (Fig. 2), d. h., wenn die durch Furchung des Eies entstandenen Zellen erst eine einschichtige Keimblase bilden. Die Wanderzellen treten aus der Zellenschicht in den von gallertiger Masse erfüllten Innenraum der kugelförmigen Keimblase, wo sie sich kriechend umherbewegen (Fig. 2). Diese Zellen lassen sich im Leben beobachten, weil manche der Keimblasen ziemlich durchsichtig sind. Daher konnte der bekannte russische Zoologe Metschnikoff an ihnen diejenigen Beobachtungen machen, welche ihn zur Aufstellung seiner wichtigen und aussichtsreichen Phagocytentheorie führten.

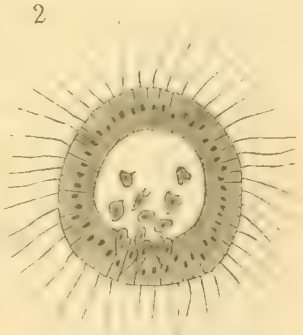


Fig. 2. Larve eines Seeigels, welche vor kurzem die Eihülle verlassen hat und sich mit Hilfe ihrer Flimmerhaare im Seewasser fortpflanzt. Vergr. ca. 270 fach.

In der Entwicklung der Echinodermenlarven, zumal dann, wenn sich die Larve in den Seestern umwandelt, treten gewisse Perioden ein, während welcher ganze Abschnitte der Larve rückgebildet werden, diejenigen nämlich, welche nicht in den Körper des ausgebildeten Tieres übergehen. Als Bruchstücke dieser Körperteile erscheinen grössere und kleinere Eiweisskügelchen, die sich im Innern des Larvenkörpers verteilt finden. Metschnikoff beobachtet nun, dass die Wanderzellen diese Eiweisskügelchen in sich aufnehmen, indem sie dieselben mittelst ihrer Pseudopodien umfliessen. Die Fig. 3, Wanderzellen aus der Auricularialarve einer Seewalze darstellend, soll diesen Vorgang veranschaulichen.

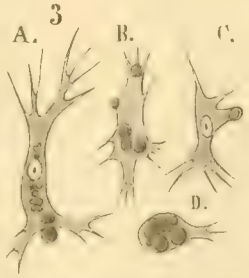


Fig. 3. Wanderzellen aus Echinodermenlarven. Vergr. ca. 350 fach. Nach Metschnikoff.

Im Innern der Zelle werden die Eiweisskügelchen verdaut. Man kann beobachten, wie ihre Konturen an Deutlichkeit verlieren, wie sie sich allmählich

ganz auflösen und ihre Substanz offenbar derjenigen der Wanderzelle assimiliert wird. Phagocyten oder Fresszellen nennt Metschnikoff infolge dieses Verhaltens die Wanderzellen. Bei Larven, die schon weiter in der Verwandlung vorgeschritten waren, fand er die Wanderzellen oft dicht mit mehr oder weniger veränderten Eiweisskügelchen erfüllt (Fig. 3 D). *Es liegt kaum ein Zweifel ob, dass die Phagocyten eine wichtige Rolle bei der Metamorphose der Larven spielen, indem sie die nichtverwendbaren Teile des Körpers wegschaffen und sie in brauchbare Substanz umsetzen.*

Diese Befunde Metschnikoffs werden in glänzender Weise durch die neueren Arbeiten von Barfurth, Kowalevsky und van Rees über die Rückbildungserscheinungen bei der Metamorphose von Kaulquappen und Insektenlarven bestätigt. Metschnikoff hatte schon selbst darauf hingewiesen, dass bei der Verwandlung der Kaulquappe in den Frosch im absterbenden Schwanz der ersteren eine Menge amöboider Zellen sich finden, welche in ihrem Innern ganze Stücke von Nervenfasern und Muskelprimitivbündeln enthalten. Auch hier übernehmen also die Phagocyten die Wegschaffung unbrauchbar gewordener Teile und dieselbe Rollen spielen sie in der Insekten-Metamorphose.

Schon seit langem war bekannt, dass bei der Verpuppung der Insecten eine Auflösung der Gewebe stattfindet. Wenn man eine im Beginn ihrer Verwandlung stehende Puppe öffnet, so zeigt sich in ihrem Innern eine formlose, breiartige Substanz. Das Verständnis dieser von Weismann als Histolyse beschriebenen Erscheinung eröffnete erst die Phagocytenlehre. Durch Kowalewsky und van Rees wurde nachgewiesen, dass auch hier die Blutkörperchen als Phagocyten in Organe und Gewebe eindringen und dadurch deren Zerfall veranlassen. Wie massenhaft die Einwanderung geschieht, erkennt man aus den Figuren 4 und 5. In Fig. 4 A sieht man einen Teil eines quergestreiften Muskels von Phagocyten (Ph) durchsetzt. Letztere sind in den Figuren feiner schraffiert, um sie von den quergestreiften (gröber schraffierten) Muskelteilen zu unterscheiden. In Fig. 4 B ist die Zerstörung des Muskels noch weiter fortgeschritten. Er ist in viele kleine Teilstücke zerfällt, zwischen denen man die Phagocyten (Ph) in grosser Anzahl liegen sieht. Einige derselben haben sich auch bereits an die in Fig. 4 B sichtbaren beiden Zellen der Hypodermis (Oberhaut, Hy) angelagert, um diese ebenfalls alsbald in Angriff zu nehmen (Kowalevsky).

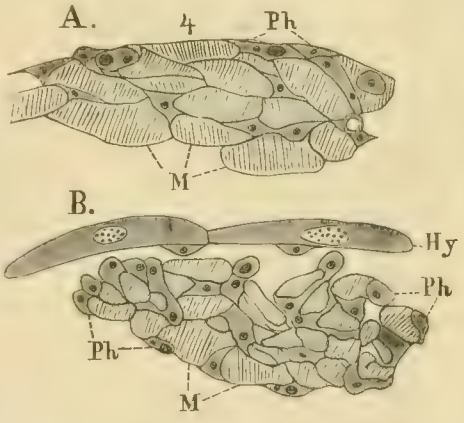


Fig. 4. Durch Phagocyten zerstörte Muskelteile einer Fliegenpuppe. M Stücke der Muskulatur, Ph Phagocyten, Hy (Hypodermis-) Oberhautzellen. Vergr. 250fach. Nach Kowalewsky.

Die Fig. 5 veranschaulicht (nach van Rees) das Eindringen von Phagocyten (Ph) in eine Zelle des Fettkörpers. Dasselbe geht allmählich vor sich. Die Phagocyten scheinen sich mit der Substanz der Zelle anzufüllen und dieselbe dann zu verlassen. Das wiederholt sich bis die Zelle völlig zerstört ist. — In ähnlicher Weise wie Oberhaut, Muskeln und Fettkörper verfallen auch die übrigen Organe der Zerstörung durch die Phagocyten. Ganz entsprechend, wie wir das oben nach den Metschnikoffschen Beobachtungen dargestellt haben, zeigen die letztgenannten beiden Forscher, dass in den Phagocyten eine intracelluläre Verdauung der aufgenommenen Gewebsteile stattfindet.

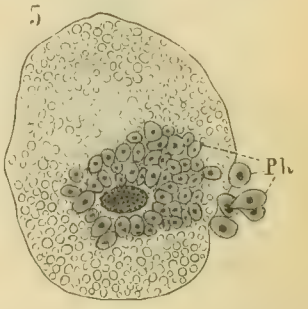


Fig. 5. Fettzelle aus der Puppe einer Schmeissfliege; nach van Rees. Vergr. 240fach.

In gleichem Fortschritt mit der Zerstörung der alten vollzieht sich der Aufbau der neuen Organe des Insekts. Derselbe geht aus von gewissen Punkten, welche man schon früher als Imaginalscheiben bezeichnete. Es sind dies scheiben- oder ringförmig gestaltete Gewebspartieen, welche gleichzeitig mit dem Fortfall der alten Organe sich durch schnelles Wachstum je nachdem zu flächenhaften oder röhrigen Organen gestalten. Man ist geneigt, die Imaginalscheiben als embryonales Gewebe aufzufassen, welches lebenskräftiger als das übrige dem Angriff der Phagocyten grösseren Widerstand entgegensetzt und deshalb vor der Zerstörung bewahrt bleibt.

Schon Metschnikoff bemerkte, dass die Phagocyten bei der Aufnahme von Stoffen unter diesen eine gewisse Wahl ausüben, und dass es vor allem absterbende Substanzen sind, welche ihnen zur Nahrung dienen. Um dies zu erweisen, stellte er bestimmte Versuche an. Er spritzte unter die Haut einer marinen Nacktschnecke gekochte Seeigeleier ein. Alsbald wurden dieselben von den Wanderzellen aufgenommen und in der gewöhnlichen Weise verdaut. Als Metschnikoff nun aber den gleichen Versuch mit lebenden Seeigeleiern wiederholte, zeigte sich, dass dieselben von den Phagocyten nicht angegriffen wurden. Sie blieben unberührt, und wenn auch noch Sperma dazu ins Innere der Schnecke eingeführt wurde, so trat die Befruchtung ein; die Eier entwickelten sich sogar bis zum Stadium der Blastula (Fig. 2). Dies dürfte ein Beweis dafür sein, dass die Phagocyten besonders an absterbenden Teilen ihr Zerstörungswerk üben. *In derselben Weise werden also auch bei der Verwandlung der Insekten diejenigen Organe, welche das Ende ihres Wachstums erreicht haben, vernichtet; ihre Substanz wird durch die Thätigkeit der Phagocyten verflüssigt und den neu entstehenden Organen als Nahrung zugeführt.* Die noch lebenskräftigen Teile hingegen, die Imaginalscheiben, bleiben erhalten.

Wie die absterbenden Teile, welche dem Körper schädlich zu werden drohen, durch die Wanderzellen weggeschafft werden, so geschieht dies auch mit fremden, ins Innere des Körpers gelangten Stoffen. Carminkörner und Staubpartikel, welche Metschnikoff künstlich ins Innere von Seesternlarven einführte, sah er alsbald von Wanderzellen umwickelt und aufgenommen werden. Sie wurden durch die Phagocyten unschädlich gemacht.

Die prophylactische Rolle, welche die Wanderzellen spielen, erstreckt sich aber noch weiter, als wir bis jetzt sahen, und auch darauf hingewiesen zu haben, ist das Verdienst von Metschnikoff. *Wie die Phagocyten absterbende und andere, dem Körper schädliche Stoffe in sich aufnehmen, thun sie dies auch mit den eingedrungenen Bakterien und darin liegt ihre ausserordentlich wichtige Bedeutung für den tierischen und ebenso natürlich auch für den menschlichen Körper.*

Wir müssen hier abermals auf die Metschnikoff-

schen Untersuchungen zu sprechen kommen. Dieselben beziehen sich zunächst auf ein wirbelloses Tier, einen kleinen in unseren süssen Gewässern lebenden Krebs (Daphnia). Derselbe wird oft von einem Sprosspilz befallen, dessen Sporen sehr lang, nadelförmig sind. Eine Anzahl dieser Sporen sieht man in der Fig. 6 im Lumen des Darms einer Daphnide liegen. Die Fig. 6 stellt ein Stück aus dem Vorderteil des Daphnidenkörpers im optischen Längsschnitt dar. Die Wände des Darms sind dunkel, sein Lumen und die gegen den Rücken hin angrenzende Leibeshöhle heller gehalten. Einige der Sporen durchdringen, wie dies oft der Fall ist, die Darmwand und gelangen in die Leibeshöhle. Hier aber werden sie sofort von den Blutkörperchen in Empfang genommen (Fig. 6 Ph), welche sich in der Umgebung der Spore anhäufen und sie in sich aufzunehmen suchen. Indem sie dabei mehr oder weniger mit einander verschmelzen, gelingt ihnen dies auch. Den Vorgang, welcher sich nunmehr abspielt, zeigt die Fig. 7 bei starker Vergrösserung. Hier liegen anfangs nur 3 Blutkörperchen der Spore an, später kommen noch mehrere hinzu, welche sich zu einem Plasmodium vereinigen, innerhalb dessen die Spore verdaut wird. Das Fortschreiten des Verdauungsprozesses giebt sich dadurch zu erkennen, dass die Spore ihre regelmässige Gestaltung verliert, Auftreibungen, Verdickungen und Verkrümmungen erfährt, bis sie schliesslich in einzelne Stücke zerfällt und nichts mehr von ihrer früheren Gestalt zu erkennen ist. Einzelne dieser Stadien sind in der Fig. 7 dargestellt.

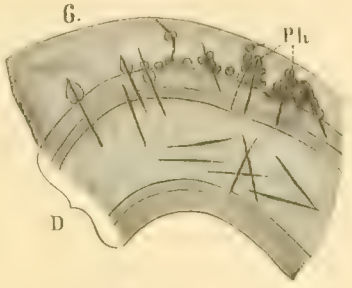


Fig. 6. D Darm, Ph Phagocyten. Vergr. ca. 160 fach. Nach Metschnikoff.

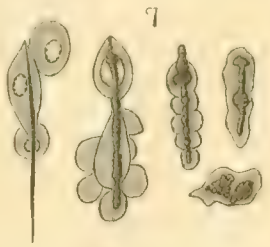


Fig. 7. Pilzsporen und Blutkörperchen aus der Leibeshöhle einer Daphnide. Nach Metschnikoff. A und B nach 570, e, D und E nach 300facher Vergrösserung.

Uebrigens sind es nicht nur die Blutkörperchen, welche den Vernichtungskampf gegen die eingedrungenen Pilze aufnehmen, sondern es betheiligen sich an demselben auch Bindegewebszellen, wie die Fig. 8 zeigt, welche eine solche darstellt. Auch sie nehmen die Sporen in sich auf und vernichten sie. *Ist es den vereinten Bemühungen der Phagocyten gelungen, die Pilzsporen zu überwältigen, so ist das Tier von der ihm drohenden Krankheit gerettet.* Bleiben aber im Körper Sporen übrig, welche nunmehr Sprosse treiben und die Gewebe des Körpers angreifen, dann erkrankt das Tier und geht schliesslich zu grunde.

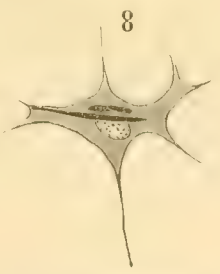


Fig. 8. Bindegewebszelle einer Daphnide. Vergr. 570fach. Nach Metschnikoff.

Die Befunde, welche Metschnikoff bei seinen Versuchen an Wirbeltieren erhielt, entsprechen ganz dem Vorhergehenden. Als er Gewebsstücke (etwa aus Lunge, Leber, Niere, Milz) eines vom Milzbrand befallenen Säugetiers (Meerschweinchen, Kaninchen, Maus) unter die Rückenhaut eines Frosches brachte, fand er in der Umgebung dieser Gewebsstücke bereits nach Verlauf eines halben Tages weisse Blutkörperchen, welche Milzbrandbakterien in sich aufgenommen hatten oder im Begriff waren, es zu thun. Die Milzbrandbakterien eignen sich infolge ihrer bedeutenden Grösse ganz besonders für derartige Versuche. In Fig. 9 ist die Aufnahme der Bakterien durch die Leucocyten des Frosches dargestellt. Der Vorgang entspricht ganz dem Aufnehmen einer Fadenalge durch eine Amöbe. Der Leucocyt frisst sich sozusagen über den Bacillus hinweg, bis letzterer ganz in ihn aufgenommen ist. Hier zerfällt der Bacillus in Stücke (Fig. 10), seine Konturen werden undeutlich, kurz er wird von der Fresszelle verdaut.

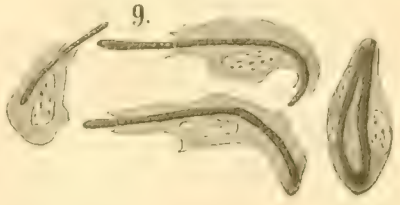


Fig. 9. Leucocyten vom Frosch Milzbrandbacillen aufnehmend. Vergr. etwa 800fach. Nach Metschnikoff.

Es darf hier nicht verschwiegen werden, dass man bei dem geschilderten Vorgang auch an ein actives Einwandern der Bakterien in die Leucocyten gedacht und den Vorgang so erklärt hat, dass die letzteren durch die Bakterien inficiert und abgetödtet würden. Ein Absterben von Leucocyten infolge zu reichlicher Aufnahme von Bakterien mag wohl auch wirklich vorkommen, im übrigen sprechen aber die bei der Histolyse und den sonstigen Rückbildungserscheinungen im Tierreich gemachten Beobachtungen für die Metschnikoffsche Erklärung der Thatsachen.

Fig. 10. Leucocyt vom Frosch mit Teilen von Milzbrandbacillen. Nach Metschnikoff. Vergr. ca. 800fach.

Beim Rückfalltyphus finden sich bekanntlich in gewissem Stadium der Krankheit grosse Mengen von Spirillen im Blut der befallenen Individuen. Hier hatte man die Metschnikoffschen Angaben geprüft und gefunden, dass nicht eine der Spirillen von weissen Blutzellen gefressen oder auch nur umschlossen wurde (Baumgarten). Diesem wichtigen Einwand wusste Metschnikoff durch experimentelle Untersuchung jener Krankheit zu begegnen. Er impfte Affen (Macacus erythraeus) mit spirillenhaltigem Material, indem er dieses unter die Haut injicierte. Nach Verlauf von drei Tagen traten die Spirillen im Blute auf. Aus dem Umstand, dass die Spirillen beim Recurrens zu einer gewissen Zeit aus dem Blute verschwinden, schloss Metschnikoff, dass ihre Aufnahme durch die Blutkörperchen an einem anderen Orte des Körpers vor sich gehen müsse. Um diesen Ort nachzuweisen, tötete er den Affen ab, als die Spirillen aus dem Blute verschwanden. Bei Untersuchung der Milz fanden sich die Spirillen hier vor. Zum Teil lagen sie bereits in Leucocyten eingeschlossen, zum andern Teil befanden sie sich noch zwischen den zelligen Elementen verteilt. Es sammeln sich offenbar während der Krisis die Spirillen in der Milz an. Nicht im Blut, wo auch Metschnikoff nun freie Bakterien fand, sondern in der Milz geht ihre Aufnahme durch die Phagocyten vor sich. So gewinnt also die Milz in diesem Falle die Bedeutung eines therapeutischen Organs.

Auch bei der als Erysipelas bezeichneten akuten Hautentzündung, welche durch Eindringen eines Streptococcus in die Haut (von kleinen Wunden aus) veranlasst

wird, wies Metschnikoff den Kampf der Phogocyten gegen die Bakterien nach. Diese Krankheit ist dadurch charakterisiert, dass die Coccen sich in den Lymphgefässen weiter verbreiten und Gewebsdegenerationen sowie Entzündung veranlassen. Hier treten dann zweierlei Zellen auf, sog. Mikrophagen, welche die Coccen auffressen, und grössere, Makrophagen, die zwar ohnmächtig gegen die Erysipelcoccen sind, dagegen aber die abgeschwächten und abgestorbenen Gewebsteile verzehren und bei seite schaffen, woraus zu erklären ist, das beim Erysipel die Resorption der befallenen Teile so rasch erfolgt.

Die Metschnikoffsche Auffassung über die Infektion durch Bakterien fand in neuerer Zeit sowohl für Wirbeltiere wie für wirbellose schöne Bestätigungen. Von C. Hess wurde infolge der gegen die Phagocytenlehre erhobenen Einwände eine experimentelle Prüfung derselben vorgenommen. In höchst sinnreicher Weise brachte Hess einen kleinen Glasbehälter unter die Rückenhaut von Hunden, Enten und Tauben. Dieser Glasbehälter, dessen Innenraum durch einen feinen Spalt mit der Umgebung in Verbindung stand, war mit der Reinkultur irgend eines Bacillus gefüllt. Beim Herausnehmen des Glasbehälters zeigte sich, dass die infolge der Einführung des Fremdkörpers und der dadurch verursachten Entzündung an jener Stelle angesammelten Blutkörperchen in den Glasbehälter eingedrungen und in Kampf mit den Bakterien geraten waren. In den Blutkörperchen fand man die Bakterien, und die Anzahl der letzteren nahm um so rascher ab, je bedeutender der Zuzug von Leucocyten war.

Hess beobachtete auch die Umbildung der Bakterien im Innern der Blutkörperchen, d. h. eine intracelluläre Verdauung, und er fand bei den mit Milzbrandbacillen vorgenommenen Impfungen, dass in gesund gebliebenen oder wieder gesund gewordenen Tieren die Bakterien von den Leucocyten aufgenommen waren; dagegen wies er im Blute erkrankter Tiere die freien Bacillen nach. Wo die weissen Blutkörperchen aus irgend welchen Gründen, vielleicht infolge einer zu starken Infektion, d. h. einer zu zahlreichen Einwanderung von Bakterien, diese nicht alle aufzunehmen im Stande waren, da erkrankte das Tier, während es im gegenteiligen Falle gesund blieb, resp. von der Krankheit genas.

Untersuchungen über den Einfluss der Bakterien auf wirbellose Tiere nahm Balbiani an Insekten und Spinnen vor, die er mit Fäulnisbakterien impfte. Viele starben daran, andere erkrankten nur und gesundeten wieder. Dabei erwies sich als Ursache der Widerstandsfähigkeit bei letzteren, dass ihre Blutkörperchen die Bakterien aufnahmen und intracelluläre verdauten. Es ergab sich, dass diejenigen Insekten rasch getötet werden, welche eine verhältnismässig geringe Menge von Blut besitzen, so die Fliegen, Schmetterlinge und Hautflügler; die blutreichen Insekten hingegen, die Heuschrecken und besonders die Grillen erweisen sich als vor Allem widerstandsfähig gegen die Infektion.

Die mitgeteilten Thatsachen sprechen für sich selbst, so dass wir am Schlusse kaum noch darauf hinzuweisen brauchen, von welch' grosser Wichtigkeit die Phagocytenlehre für Pathologie und Therapie ist und noch mehr zu werden verspricht. Eine ausserordentlich grosse Anzahl von Krankheiten des Menschen und der Tiere ist ja im Lauf der letzten Jahre auf die Infektion durch Bakterien zurückgeführt worden. Für ihre Behandlung und Verhinderung dürften sich bei fortschreitender Entwicklung der Phagocytenlehre noch viele wichtige Resultate ergeben. Allerdings darf auch nicht verschwiegen werden, dass diese Lehre mehrfach angezweifelt wurde. So vertritt Flügge die Ansicht, dass die Leucocyten zwar Bakterien in sich aufnehmen, aber keine lebensfähigen, sondern nur solche, die schon durch die Wirkung der Körpersäfte bzw. des Blutes getötet oder doch in ihrer Lebenskraft geschwächt waren. Inwieweit diese Ansicht oder die von Metschnikoff vertretene zu Recht besteht, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Noch ist die Lehre zu jung, um ein endgiltiges Urteil über ihre Tragweite zu ermöglichen. Zweifellos aber geht schon jetzt aus ihr hervor, eine wie grosse Bedeutung die Wanderzellen für den tierischen Körper besitzen.

Litteratur.

1. *M. Balbiani:* Etudes bactériologiques chez les Arthropodes. Comptes rendus 1886. 2. *D. Barfurth*; Die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes und die sogenannten Sarcoplasten. Arch. f. mikrosk. Anatomie 19 Bd. 1887. 3. *Baumgarten:* a) Pathologische Mykologie 1886; b) Zeitschr. für klinische Medizin 1885; c) Berliner klinische Wochenschrift 1884 u. 86. 4. *Christmas-Dirckingk-Holmfeld:* Fortschritte der Medizin 1887. 5. *Flügge*: Studien über die Abschwächung virulenter Bakterien uud die erworbene Immunität. Zeitschrift für Hygiene Band IV, 1888. 6. *C. Hess:* a) Untersuchungen zur Phagocytenlehre. Virchows Archiv f. path. Anat. etc. Bd. 109, 1887. b) Weitere Untersuchungen ebenda Bd. 110. 7. *A. Kowalevsky:* Beiträge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeischr. f. wiss. Zoologie Bd. 45, 1887. 8. *Metschnikoff:* a) Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei Wirbeltieren. Arbeiten aus dem zool. Institut der Univ. Wien Bd. V, 1884. b) Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbeltiere. Biologisches Centralblatt Bd. III, 1883—84. b) Ueber eine Sprosspilzkrankheit der Daphnien. Beitrag zur Lehre über den Kampf der Phagocyten gegen Krankheitserreger. Virchows Archiv für pathol. Anatomie, Phys. u. klin. Medizin Bd. 96, 1884. d) Ueber die Beziehungen der Phagocyten zu Milzbrandbacillen; ebenda Bd. 97, 1884. e) Ueber den Kampf der Zellen gegen die Erysipelcoccen; ebenda Bd. 107, 1886. f) Ueber den Phagocytenkampf beim Rückfalltyphus; ebenda Bd. 109, 1887. 9. *I. van Rees:* Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von Musca romitoria. Zool. Jahrbücher Bd. III, 1888.

Die physische Konstitution der Sonne.

Von Dr. P. Andries.

(Fortsetzung.)

Die Sonnenoberfläche erscheint, von den Flecken abgesehen, mit einer grossen Zahl kleiner und heller Körner bedeckt, die annähernd die Form von Reiskörnern haben, von einigen Beobachtern auch mit Weidenblättern verglichen worden sind; sie sind durch relativ dunkle Zwischenräume, Poren genannt, getrennt. Wir haben es mit kumulusartigen Gebilden zu thun, die aus glühenden Metalldämpfen bestehen. Durch die Zusammenballung, nach Art unserer Wolken, entstehen Zwischenräume, die minder stark von Dämpfen angefüllt, den dunklen Hintergrund, d. h. den dunklen Raum zwischen der Photosphäre und dem Sonnenkerne erkennen lassen. Auf diese

Weise werden die Poren erklärlich, die nichts anderes als kleine, mit einem Schleier bedeckte Oeffnungen oder Lücken der Photosphäre sind. Ueberhaupt muss man alle dunkleren Stellen der Sonnenoberfläche als Wirkungen des dunklen Hintergrundes betrachten, der an denjenigen Stellen, wo die Photosphäre entweder vollständig durchbrochen oder nur mit einem leichten Schleier bedeckt ist, sichtbar wird. Die kumulusartigen Gebilde sind in ihrer Mitte dicker als nach dem Rande hin, erscheinen also auch in der Mitte heller und verursachen dadurch den Eindruck heller Körner. Die Photosphäre ist also keineswegs als eine stetig zusammenhängende Fläche aufzufassen.*)

Ueber der Photosphäre lagert eine dünne, hell leuchtende und sehr aufgelockerte Hülle, die sogenannte Chromosphäre; sie besteht der Hauptsache nach aus glühendem Wasserstoffgas und ist in dem Zustande fortwährender, höchster Unruhe. Aus ihr brechen die Protuberanzen hervor, die als grössere Erhebungen der Chromosphäre oder als durch eine besondere Kraft in grosse Höhen getriebene Massen definiert werden können. Der Hauptbestandteil derselben bildet Wasserstoff, dann finden sich auch zuweilen Natrium- und Magnesiumdämpfe sowie ein bis jetzt noch nicht näher erkannter Stoff, das Helium, darin vor. Um die Entstehungsart der Protuberanzen begreiflich zu finden, ist zunächst auf die Geringfügigkeit des statischen Druckes sowohl innerhalb der Photosphäre als der Chromosphäre hinzuweisen. Frankland und Lockyer (Clerke S. 245) wurden zu dem Schlusse geführt, dass sogar am Fusse der Chromosphäre der Druck weit geringer wäre als an der Oberfläche der Erde und dieser Schluss wurde durch Wüllner bestätigt. Janssen sprach sich sogar dahin aus, dass die Gase der Chromosphäre fast bis zu dem mittelst einer Luftpumpe erreichbaren Grade verdünnt seien. Da wir die Photosphäre samt der Chromosphäre als im Zustande des elektrischen Glühens (nach Art der Polarlichter) befindlich betrachten, so müssen wir als Folge jenes Zustandes Wärme-, Licht- und Dissociationserscheinungen wahrnehmen. Dies ist bekanntlich der Fall. Dann ist aber der hohe Grad der Verdünnung und Auflockerung der beiden Hüllen, insbesondere der Chromosphäre, nur eine notwendige Folge jener drei Erscheinungen, die, wie bekannt, in der höchsten Intensität auf der Sonne auftreten. Nun bedingt einerseits die Abkühlung in gewisser Höhe die Vereinigung oder chemische Verbindung gewisser Elemente, die vorher dissociiert waren, andererseits werden diese Verbindungen durch Zufuhr der im Zustande der höchsten Dissociation und Temperatur befindlichen Stoffe von unten her, wieder zerlegt; auf diese Weise kann aber die gesamte Hülle nie zu einem gewissen Gleichgewicht kommen, es müssen sich im Gegenteil durch die Verschiedenheit der Temperatur, der chemischen Affinität und der elektrischen Repulsion Strömungen in horizontaler und vertikaler Richtung entwickeln, die die ganze Hülle in dauernder höchster Unruhe erhalten. Somit sind alle wesentlichen Bedingungen zur Entwicklung gewaltiger Wirbelbewegungen, besonders innerhalb der Chromosphäre, gegeben. Man denke sich jetzt an irgend einer Stelle durch heftiges Hervorbrechen immens heisser Dämpfe von unten her in die Photosphäre eine mächtige Störung in dieser ohnehin schon unruhigen Hülle hervorgebracht, so müssen sich heftige horizontale und vertikale Strömungen entwickeln, die sich sofort zu einer gewaltigen Trombe, zu einer Art Feuersäule, wie bei unseren grossen Waldbränden, kombinieren. Eine solche Feuersäule, in der Photosphäre fussend, erhebt sich mit rasender Geschwindigkeit durch die Chromosphäre bis zu gewaltigen Höhen (über 100 000 *km*) und endigt oben in einer Art Wolke, die aus den mitgerissenen Dämpfen und Gasen besteht. Auf diese Weise erklärt sich sehr einfach das Vorhandensein von Metalldämpfen bis in die höchsten Spitzen der Protuberanzen, es erklärt sich die ausserordentlich grosse aufsteigende Bewegung derselben, ihre baumförmige Gestalt oder ihre Aehnlichkeit mit unseren Tromben und Tornados, ihr Auftreten über oder in der Nähe der Flecke etc. So beobachtete Young eine ungeheuere Wasserstoffwolke, die in einer Höhe von 24 000 *km* ruhig über der Chromosphäre schwebte und mit ihr durch drei oder vier aufrechte Säulen zusammenhing, wodurch das ganze Gebilde Aehnlichkeit mit einem Bananenhain erhielt. Genau denselben Anblick gewähren die Sandwirbel in der Sahara. Die Protuberanzen zeigen also gewöhlich alle Charaktere der Tromben und Tornados. Diese Behauptung wird auch direkt durch die Spektralanalyse bewiesen. Lockyer sah, wie helle Linien von ihren normalen Plätzen nicht nur um einen blos wahrnehmbaren Betrag bei seite geschoben, sondern gebogen, gerissen, gebrochen wurden wie durch die Kraft einer furchtbaren Gewalt (Clerke, S. 260). Ferner ergab das Spektroskop eine Verschiebung der Linien auf beiden Seiten oder Rändern der Säule als Folge der nach dem Auge hin oder von ihm weg gerichteten Bewegung, was nur durch eine Wirbelbewegung erklärlich ist.*)

*) Am Rande der Flecke nehmen diese Kumuli eine längliche Gestalt an, sie verbinden sich gewissermassen untereinander, wodurch sie das Aussehen von Strohhalmen annehmen und in ihrer Gesamtheit den Eindruck eines Strohdaches hervorrufen. Dann sieht man diese in der Regel nach dem Innern der Flecke konvergierenden Fäden sich von der Photosphäre loslösen und allmählich immer weiter in die Tiefe der Flecke vordringen, um endlich darin zu verschwinden (Faye, la constitution physique du Soleil. Annuaire pour 1873.) Dieser Vorgang deutet klar darauf hin, dass eine saugende, von oben nach unten gerichtete Kraft besteht, die durch das oben angeführte Experiment von Armstrong erklärlich wird.

Da die Photosphäre sich wesentlich auf ihrer äusseren Oberfläche im Zustande elektrischen Glühens befindet, so wird ihre innere Oberfläche relativ dunkel sein, also auch den unter ihr befindlichen Zwischenraum relativ dunkel erscheinen lassen. Dieser Raum empfängt auch nicht allzuviel Licht von seiten des Kernes, weil derselbe als von negativ elektrischen Dämpfen umgeben, lange nicht so intensives Licht aussendet, als die äussere positiv elektrische Photosphäre. Der fragliche Zwischenraum erscheint überhaupt nur dunkel infolge einer Kontrastwirkung; denn es ist in ihm noch eine beträchtliche Lichtmenge verbreitet, die aber gegenüber dem ausserordentlichen Glanze der Photosphäre fast verschwindet. Ferner ist nicht ausgeschlossen, dass die gesamte Photosphäre in bezug auf den Kern sich relativ bewegt, sowie dass auch die einzelnen Flecke, d. h. die Stellen elektrischer Ausgleichungsprozesse nicht blos an der allgemeinen rotierenden Bewegung der ganzen Sonnenmasse teilnehmen, sondern noch eine eigene fortschreitende (relative) Bewegung besitzen, in ähnlicher Weise, wie dies bei unseren Cyklonen der Fall ist. Endlich mag noch darauf hingewiesen werden, dass die gesamte Photosphäre als die eine Elektrode und die Oberfläche des innerhalb derselben befindlichen Kerns als die andere aufzufassen ist, und dass nur bei aussergewöhnlichen Veranlassungen, wie stärkerer Entwicklung von Dämpfen aus dem Kerne, das gewöhnliche elektrische Gleichgewicht zeitweise gestört wird, so dass besondere elektrische Entladungen zwischen Kern und Photosphäre stattfinden, die wir dann als Flecke, Fackeln, Protuberanzen und magnetische Störungen wahrnehmen

*) Man hat Protuberanzen beobachtet, die mit einer Geschwindigkeit von 166 englischen Meilen in der Sekunde bis zu einer Höhe von 200 000 englischen Meilen über die Sonnenoberfläche sich erhoben. Handelte es sich um eine senkrecht aufsteigende Bewegung, so wäre nach Proctor eine anfängliche Wurfgeschwindigkeit von 500 englischen Meilen zur Erreichung jener Höhe nötig, während schon bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 82,4 englischen Meilen pro Sekunde der betreffende Körper sich gänzlich der Attraktion der Sonne entziehen würde. Die aufsteigende Bewegung der Pro-

Was die sogenannte umkehrende Schicht betrifft, wodurch die dunklen Fraunhofer'schen Linien hervorgebracht werden, so ist dieselbe nicht als eine einfache besondere Schicht, die sich in gewisser Höhe der Photosphäre befände, zu betrachten; die dunklen Linien werden durch die vereinigte und verschiedenartige Absorption aller aufeinander folgenden Schichten der Photosphäre und Chromosphäre, von denen jede eine etwas niedrigere Temperatur und eine höhere molekulare Zusammensetzung hat als die unter ihr befindlichen, erzeugt. (Clerke, S. 230). Die Chromosphäre ist also nicht als eine Art Atmosphäre, worin die einzelnen Niveauschichten mit regelmässig in vertikaler Richtung abnehmendem Drucke aufeinander folgen, zu betrachten, sie ist vielmehr als ein ungeheures Flammenmeer aufzufassen, dessen fortwährend auflodernde Feuerzungen sich nach allen möglichen Richtungen drehen und winden und dadurch den Eindruck der grössten Unruhe und Beweglichkeit verursachen. Ebensowenig ist aber auch die Photosphäre eine Atmosphäre im irdischen Sinne, wie aus obiger Schilderung derselben hervorgeht. (Fortsetzung folgt.)

tuberanzen kann also keine einfach senkrecht aufsteigende sein, dagegen kann bei einer wirbelnden Bewegung die schliesslich erreichte Höhe sehr bedeutend sein, indem die in Spiralen aufsteigende Masse nach kurzer Zeit zum Stillstande kommt, wodurch die Attraktion wieder die Oberhand gewinnt.

Das Vorkommen des Mongolenauges bei deutschen Kindern. — Die mongolischen Geschlechter sind abgesehen von ihren eigentümlichen Körpermassverhältnissen, durch die schwarzen, straffen Haare, die gelbliche Hautfarbe, vor allem aber durch die Bildung der Augenform, das Mongolenauge, gekennzeichnet. Dem Laien nun wie selbst dem wissenschaftlichen Forscher wird es ungemein interessant und überraschend sein zu hören, dass man das Vorkommen des Mongolenauges bei deutschen Kindern jüngst durch zahlreiche Beobachtungen festgestellt hat. Der berühmte japanische Reisende Ph. von Siebold will schon vor langen Jahren bemerkt haben, dass das Mongolenauge auch europäischen Kindern eigen sei; auf seine Anregung hin untersuchte Prof. Metschnikoff in Odessa eine grosse Zahl Russen und fand, dass die mongolischen Augenlider bei russischen Kindern häufig vorkommen, bei den Erwachsenen sich aber in weit geringerem Grade ausgebildet finden. Da indessen die Russen im Verdacht stehen, auf direktem Wege mongolisches Blut erhalten zu haben, so konnten Metschnikoffs Untersuchungen nicht für die kaukasische Rasse als giltig betrachtet werden. Auf Veranlassung der Professoren Dr. Heinrich und Johannes Ranke in München hat nun Dr. Richard Drews unlängst die Frage über das Vorkommen des Mongolenauges einer ausgedehnten Untersuchung bei deutschen Kindern, und zwar in Bayern gebürtigen, unterworfen. Dr. Drews hat 1300 männliche und 1173 weibliche Individuen untersucht im Alter von einem Tag bis zu fünfundzwanzig Jahren. Es stellte sich heraus, dass das Mongolenauge eine provisorische Bildung bei Kindern ist, welche mit dem zunehmenden Alter mehr und mehr verschwindet. Seiner Ausbildung nach kommen drei verschiedene Grade der mongolischen Augenform vor. Die erste ist das eigentliche Mongolenauge, wie es die Japaner besitzen. Die Augenfalte beginnt am äusseren Augenwinkel, läuft über das obere Augenlid zum inneren Augenwinkel in der Weise, dass sie über den Lidrand herabhängt und die Ursprungsstelle der Augenwimpern und diese selbst halb bedeckt, so dass dieselben aus dem Innern des Auges herauszukommen scheinen. Am inneren Augenwinkel schlägt sich die Falte halbmondförmig auf den Rand des unteren Lides über und verstreicht in der oberen Wangenhaut, so dass der innere Augenwinkel halbkreisförmig erscheint und die Thränendrüse ganz oder zum grössten Teil verdeckt wird. Die zweite Art der Augenbildung ist die sogenannte Mongolenfalte, welche sich vom eigentlichen Mongolenauge dadurch unterscheidet, dass die Falte am inneren Ende des oberen Augenlides erst beginnt und halbmondförmig über die Thränendrüse wegläuft. Als dritter Grad von mongolischer Augenbildung sind diejenigen Augen zu bezeichnen, bei denen sich die Faltenbildung am inneren Augenwinkel nur schwach entwickelt findet, so dass die Oeffnung des Thränensackes zum grössten Teil frei sichtbar ist. Diese Augen nähern sich den normalen Augen der kaukasischen Rasse. Die stärksten Formen des Mongolenauges kommen im ersten Halbjahr des Lebens vor, sie finden sich bei sechs Prozent aller neugeborenen Kinder. Bei beiden Geschlechtern sinkt die Zahl der mongoloiden Augen (Mongolenfalte) von der ersten Jugend bis zum vollerwachsenen Alter ganz regelmässig, nämlich von 30 Prozent im ersten Lebenshalbjahr bis zu 3 Prozent im Alter von 15 bis 25 Jahren bei den meisten Menschen ist mit dem zwölften Lebensjahr die Umbildung der Augenform beendet.

Als eine zweite Bildung, die bei der europäischen Rasse vorübergehend auftritt, ist neuerdings auch die Australiernase beobachtet worden. Das nicht hässliche Gesicht des Australiers wird gerade durch die flache, breite Nase verunziert, deren Rücken tief von obenher eingedrückt und deren Nasenlochspalten infolge der ausgebreiteten Nasenflügel mit der Linie der Oberlippe annähernd parallel verlaufen. Die deutschen Kinder werden nun beinahe alle mit solchen Australiernasen geboren. Auch ihre Nasen sind flach und breit, die Nasenöffnungen stehen nicht etwa senkrecht auf dem Oberlippenrand, sondern sind zu ihm horizontal gerichtet. Später erhebt sich der Nasenrücken, und durch den damit eintretenden Hautverbrauch wird zugleich die Mongolenfalte verstrichen. So entsteht mit den Jahren die europäische Gesichtsbildung, welche von den mongoloiden und australoiden Anfangsbildern der ersten Jugend sehr weit abweicht. Auch für das Vorkommen der Australiernase bei den deutschen Kindern bringt Dr. Drews in seiner Arbeit, die er im „Archiv für Anthropologie" veröffentlicht hat, zahlreiche statistische Beweise bei. Al.

Die Bedeutung des unstäten Hin- und Herschwirrens mancher Insekten, welche ihre Eier ins Wasser ablegen, hat sichtlich ihren Grund darin, von den im Wasser lauernden Feinden nicht gefasst zu werden in dem Augenblicke, wenn sie sich der Wasseroberfläche nähern. Prof. A. Gruber (Vergl. Humboldt) machte in dieser Beziehung eine Beobachtung am Ufer des Bodensees. „Der See war vollkommen glatt, und in der Nähe des Ufers schwärmten eine Menge kleiner Phryganiden umher und zwar dicht über der Oberfläche; eine grosse Schaar kleiner Weissfische lauerte ihnen auf, aber obgleich die Fischchen fortwährend zuschnappten, und die Insekten oft das Wasser berührten, wurde nur selten eine Phryganide gefangen. Diese waren sich der Gefahr anscheinend garnicht bewusst und flogen unbesorgt dicht über den Köpfen ihrer Feinde hin. Der ihnen eigentümliche unstäte, in Zickzacklinien verlaufende Flug bewirkte, dass die Fischchen fast immer daneben schnappten; sonst wäre der ganze Schwarm in kürzester Frist dem Tode verfallen gewesen. H. J. K.

Ueber ein merkwürdiges und schädliches Auftreten eines Schleimpilzes. — Herr Chemiker und Apotheker Dr. Focke, z. Z. in Quedlinburg, hatte gelegentlich einer Probenahme von Brunnenwasser in einer Wäschefabrik in der Weinberg-Strasse in Berlin ein sonderbares Auftreten eines Pilzes bemerkt und mir denselben zur Bestimmung zugesandt. Die Pilze hatten sich vornehmlich an der Decke in einem Plättsaale entwickelt, welcher Saal in der obersten Etage unter dem mit Cementbelag versehenen Holzdache lag. Sie wuchsen durch die Bretterritzen und besassen etwa die Grösse einer halben Wallnuss; bei der Reife platzten sie auf, wobei die schwarzen Sporen staubförmig austraten und die geplätteten Oberhemden beschmutzten.

Der Pilz erwies sich als die reifen geplatzten Fruchtkörper eines Schleimpilzes, Amaurochaete atra (A. u. S.), der bei uns auf Holz und Rinde der Kiefer auftritt, und zwar, wie die meisten Schleimpilze, erst auf dem toten Holze und wurde so z. B. von mir auf den alten Stubben gefällter Kiefern bei Buckow gesammelt. Seine Sporen sind daher ohne Zweifel erst später an das blossliegende Kieferngebälk gelangt und dort zu Schwärmern und Plasmodien ausgekeimt. Dass die Plasmodien zur Bildung des Fruchtkörpers aus ihrem Substrate, den Kieferbalken, nach unten austraten, verdient gegenüber dem bekannten starken negativen Geotropismus der zur Bildung des Fruchtkörpers aus dem Substrate hervorkriechenden Plasmodien der Fuligo septica (L.) Gmel. hervorgehoben zu werden und erfolgt sicherlich nur, weil sie nach oben wegen des Cementbelages des Holzdaches nicht austreten können.

Das Auftreten dieses gewöhnlich auf den Kiefernstubben wachsenden Pilzes unter dem Holzdache eines hohen Hauses in Berlin ist jedenfalls höchst bemerkenswert und beweist aufs neue die weite Verbreitung der kleinen Pilzsporen durch den Wind oder andere Transportmittel. Prof. Dr. P. Magnus.

Ueber langsame Verbrennung organischer Substanzen ist in einem früheren Artikel (s. „Naturw. Wochenschrift" II, 126) berichtet worden. Die ersten Versuche über den Gegenstand stellte Schloesing an Tabacksblättern an. Der Taback wurde (teils vorher sterilisiert, teils nicht) in Luftbädern lange Zeit auf bestimmte Temperaturen erhitzt, während der Versuche Luft eingeleitet, und die entstehenden Gase untersucht. Schloesing kam zu dem Resultat,

dass der Anstoss zu der langsamen Oxydation durch Fermente gegeben werde, bei 40—50° aber ihr Einfluss aufhöre, und eine rein chemische Aktion eintrete. Durch neue Versuche hat Schloesing (Compt. rend.) festgestellt, dass die Wirkung der Fermente bei 70° aufhöre; von dieser Temperatur ab bis 100° wird die chemische Aktion eine sehr starke. Der Taback, welcher dieser langsamen Verbrennung ausgesetzt ist, erleidet starke Veränderungen. So verlor er z. B. bei einer Temperatur von 70° innerhalb 52 Tage die Hälfte, bei 80° 3/4 seines Nicotingehaltes. Die Ueberführung von Tabacksblättern in die zur Schnupftabacksfabrikation geeignetste Form gelang Schloesing am schnellsten (in 12 Tagen) bei 100°, bei 70° in 8 — 10 Wochen, bei 40° erst nach einigen Monaten. Die Untersuchungen bestätigten das schon früher mitgeteilte Resultat, dass Fermente die langsame Verbrennung einleiten. Ist die Temperatur von 70° erreicht, so geht die chemische Reaktion selbständig (ohne Mitwirkung von Bakterien) vor sich. Noch weiter erstreckt sich die Wirkung der Fermente, wenn Dünger der langsamen Verbrennung ausgesetzt wird: noch bei 75° ist die zersetzende Wirkung der Fermente nachzuweisen und hört erst bei 81° auf. Leitet man statt Luft reinen Stickstoff über die zu untersuchenden Substanzen, so sinkt die Bildung von Kohlensäure erheblich, während Methan (CH_4) und Wasserstoff auftreten. Dr. M. B.

Ueber die künstliche Darstellung des Kupferkieses. — Schneider hat im Anfang der siebenziger Jahre ein aus rotbraunen Krystallen bestehendes Doppelsalz beschrieben, welches aus einem Molekül Schwefelkalium (K_2S) und einem Molekül des dem Eisenoxyd entsprechenden Schwefeleisens (Fe_2S_3) zusammengesetzt ist.

Bald darnach konnte er in diesem Doppelsalze ($K_2S.Fe_2S_3$) das Kalium durch Silber ersetzen und hatte nun die dem Kupferkies ($Cu_2S.Fe_2S_3$) analoge Silberverbindung ($Ag_2S.Fe_2S_3$).

Im Anschluss an diese Thatsache veröffentlicht Schneider im „Journal für prakt. Chemie“ die Resultate seiner Bemühung, in dem Doppelsalz $K_2S.Fe_2S_3$ das Kalium nun auch durch Kupfer zu substituieren und so den künstlichen Kupferkies zu erhalten. Indem er eine schwach ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür (Cu_2Cl_2) auf Krystalle von $K_2S.Fe_2S_3$ einige Zeit einwirken liess, änderten diese bald ihre rotbraune Farbe. Die Farbe wurde zunächst heller und ging schliesslich in einen bronzefarbenen, schwach ins Grünliche spielenden Ton über, wie er dem Kupferkies eigentümlich ist.

Die Analyse der gut gereinigten metallglänzenden Krystalle ergab in 100 Gewichtsteilen: 34,36 Kupfer, 30,50 Eisen, 34,42 Schwefel. Und der natürliche Kupferkies enthält in 100 Gewichtsteilen: 34,57 Kupfer, 30,54 Eisen, 34,89 Schwefel.

Die gefundenen Zahlen stimmen also mit den berechneten ziemlich gut überein.

Die Schneidersche Verbindung läuft leichter wie der Kupferkies an der Luft bunt an und kann daher nur in dicht verschlossenen Gefässen unverändert aufbewahrt werden. Auf Kohle vor dem Lötrohr erhitzt, ändert sie schnell ihre Farbe und schmilzt schliesslich zu einer schwarzen, spröden Kugel zusammen, die vom Magneten angezogen wird. Röstet man die Verbindung, so scheidet sich, wie beim Kupferkies, Schwefel ab und schwefelige Säure entweicht, während ein rotbraunes Pulver von Kupfer- und Eisenoxyd zurückbleibt.

Während kochende konzentrierte Salzsäure den Kupferkies nur träge angreift, und heisse Salpetersäure ihn nur unvollständig zersetzt, wird unsere Verbindung von Salzsäure ziemlich leicht und von heisser Salpetersäure vollständig zerlegt.

Diese kleinen Unterschiede zwischen dem chemischen Verhalten der künstlichen Verbindung und dem des natürlichen Kupferkieses erklären sich aus der geringeren Dichte der ersteren. Ihr spezifisches Gewicht ist 3,6, und das des Kupferkieses 4,1 bis 4,3.

Man kann oft die Beobachtung machen, dass ein und derselbe Körper der Einwirkung chemischer Agentien einen um so grösseren Widerstand entgegensetzt, je dichter er ist. So verbrennt der amorphe Kohlenstoff am leichtesten, schwerer der dichtere Graphit und am schwersten der Diamant, der von den drei Modifikationen des Kohlenstoffs die dichteste ist. Flüssiges Chlor verbindet sich nicht mit Kalium, während gasförmiges sich unter Feuererscheinung mit diesem Metall vereinigt.

Nach dem Bilde, welches Schneider von der neuen Verbindung entwirft, muss man in derselben den ersten künstlichen Kupferkies erblicken, dessen Bildungsprozess nach der Gleichung $K_2S.Fe_2S_3 + Cu_2Cl_2 = 2KCl + Cu_2S.Fe_2S_3$ verläuft. K. Haack.

Ersatz des Photometerfettflecks durch rein optische Vorrichtungen. — Unter den vielen in Gebrauch befindlichen Photometern hat sich in der Praxis das Bunsen'sche Fettfleckphotometer am besten bewährt und weiteste Verbreitung erlangt. Dasselbe beruht bekanntlich auf der Erscheinung, dass ein in Papier befindlicher Fettfleck in auffallendem Lichte dunkler und in durchgehendem Lichte heller erscheint als das Papier. Man lässt alsdann Licht von den beiden zu vergleichenden Lichtquellen auf das Papier und den Fettfleck fallen, verschiebt dann dasselbe so lange, bis das Auge den Fettfleck nicht mehr von dem Papier zu unterscheiden vermag und berechnet nun aus den Abständen des Photometers von den Lichtquellen die relative Stärke derselben. Es ist aber selbst diese Methode bei weitem nicht so empfindlich als es wünschenswert erscheint, und deshalb haben Dr. O. Lummer und Dr. E. Brodhuhn in der physikalisch-technischen Reichsanstalt einen rein optischen Ersatz des Fettflecks gesucht und gefunden, bei welchem jedes der zu vergleichenden Felder nicht mehr von beiden sondern nur von einer Lichtquelle Licht erhält. Nach der in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ veröffentlichten Mitteilung besteht diese rein optische Vorrichtung in folgendem. Es werden zwei rechtwinklige Prismen, von denen das eine anstelle der Hypotenusenebene eine Kugelzone besitzt, welche in der Mitte eine kleine, kreisrunde, ebengeschliffene Stelle zeigt, während das andere mit einer völlig ebenen Hypotenusenfläche versehen ist, mit diesen Teilen aufeinander befestigt. Alles irgendwoher kommende und auf die kreisrunde Berührungsstelle der beiden Prismen fallende Licht wird daher hindurchgehen, während das diese Stelle nicht treffende, normal zu den Kathetenflächen einfallende Licht an der Hypotenusenfläche bezw. Kugelzone ausserhalb des „optischen“ Fettflecks total reflektiert wird. Demnach fällt hier in der That der oben beregte und sehr störende Uebelstand des gewöhnlichen Fettflecks fort; der „optische“ Fettfleck erhält nur von einer Lichtquelle Licht. —

Das hierauf begründete Photometer besteht nun wie das Fettfleckphotometer aus der Photometerbank, an deren Enden die zu vergleichenden Lichtquellen angebracht sind, und dem auf der eingeteilten, zwischen den letzteren befindlichen Axe verschiebbaren eigentlichen Photometer. Lotrecht zu der Axe steht ein aus zwei Papierblättern mit zwischengelegtem Staniol bestehender Schirm; das auf diesen fallende Licht wird diffus reflektiert und gelangt in zwei dem Schirm parallele Spiegel, die dasselbe nun senkrecht auf je eine Kathetenfläche der Prismenkombination werfen. Senkrecht zu der zweiten Kathetenfläche des Prismas mit der ebenen Hypotenusenfläche ist eine Lupe angebracht, welche eine scharfe Einstellung auf diese Hypotenusenfläche gestattet. Das Photometer wird dann auf der Axe der Photometerbank so lange hin- und hergeschoben, bis die als Fettfleck dienende kreisrunde Berührungsstelle der Prismen vollkommen verschwindet und dann aus den Ablesungen auf der Axe die Stärke der Lichtquellen berechnet.

Nach den bis jetzt ausgeführten Messungen beträgt der mittlere Fehler einer Einstellung stets unter 0,5% und die grösste Abweichung in einer Reihe von Einstellungen wenig über 1%. Das beweist in der That trefflich die Güte des neuen Photometers, das nun wohl schnell allgemeine Verbreitung finden wird, und zwar um so mehr, als dasselbe ohne weiteres an die Stelle der üblichen Bunsen'schen Apparate auf jede grade Photometerbank gesetzt werden kann. A. G.

Die Allgemeine Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft findet im Anschluss an den Geographentag (vergl. „N. W.“ IV S. 7) vom 23.—25. April in Berlin statt. Am Dienstag, den 23. April Vormittags 10 Uhr ist Vorstandssitzung im meteorologischen Institut. Anmeldungen zur Teilnahme an der Versammlung sind zu richten: An das Bureau der IV. allgemeinen Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft, Berlin W. Schinkelplatz 6.

Litteratur.

Friedrich Paulsen: System der Ethik mit einem Umriss der Staats- und Gesellschaftslehre. 868 S. in 8°. Verlag von Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandl.). Berlin 1889. Preis 11 Mark.

In dem menschlichen Handeln erweckt die Frage nach dem Wesen des moralischen Handelns unser besonderes Interesse, also die Frage nach den Eigentümlichkeiten der sittlichen und unsittlichen Handlungen — mit anderen Worten — was gemeint sei, wenn wir von guten oder bösen Handlungen sprechen. Welches ist ferner die Macht, die uns zwingt oder auffordert moralisch zu handeln, falls die Neigung hierzu nicht von vornherein in uns liegt? Beantworten wir zunächst die letzte Frage dahin, dass es die menschliche Gesellschaft ist, die uns in dieser Hinsicht leitet, und da diese zu verschiedenen Zeiten ebenso wie die verschiedenen Völker auch verschiedene Interessen haben, so müssen sich die Ansichten über das, was unsittlich oder sittlich ist, auch zeitlich ändern; bezw. was in dem einen Lande für unsittlich gilt, braucht es darum in einem anderen nicht zu sein. Es giebt also keine absolute Moral! Damit ist natürlich nicht gesagt, dass es nicht überall und zu allen Zeiten Dinge giebt, die als unmoralisch gelten: weil sie eben stets gegen das allgemeine Wohl verstossen. Wenn ich eine Stufenleiter, die sich übrigens noch erweitern lässt, bezeichnen

soll, deren Stufen die Beziehung unserer Handlungen andeuten und zwar mit unserem Ich anfangend bis zur ganzen Menschheit aufsteigend, so wären als Etappen zu nennen: 1. Egoismus, 2. Familienliebe, 3. Rassenliebe, 4. Vaterlandsliebe, 5. Kosmopolitismus (oder wenn man lieber will: 1. Egoismus, 2. Familienliebe, 3. Vaterlandsliebe, 4. Rassenliebe, 5. Kosmopolitismus). Was für den Egoisten gut ist, kann für sein Vaterland verderblich sein. Was dem engeren Gesichtskreise der Familie tauglich erscheint, kann auf das Vaterland als Untugend wirken. . . . .

Die allgemeine Wertschätzung menschlicher Dinge geschieht also mit Rücksicht auf ihre Beziehung zur menschlichen Wohlfahrt. Wohlfahrt besteht (so antworten die „Hedonisten") in Lustgefühlen, aber Paulsen findet, dass der Trieb oder das Verlangen, ihn zu bethätigen, vor aller Vorstellung von Lust bezw. Schmerz ist: Lust, Befriedigung ist nicht der vorgestellte Zweck, sondern das thatsächliche Ziel; Schmerz ist unbefriedigter Trieb. Schmerz und Lust selbst sind für das tierische Leben unentbehrlich: „wie der Schmerz als Warnung, so dient die Lust als Lockung; im Schmerz wird der Wille der Lebensbedrohung, in der Lust der Lebensförderung inne; jener mahnt zur Umkehr und Flucht, diese ermuntert auf dem betretenen Wege fortzugehen." Die hedonistische Erklärung lehnt Paulsen also ab, und er antwortet auf die Frage nach dem Wert eines Lebens: „er besteht in der normalen oder gesunden Ausübung aller Lebensfunktionen selbst, worauf die Natur dieses Wesens angelegt ist."

Es sind nun Pflichtgefühl und Gewissen im Menschen wirksam, welche ihn anregen in bestimmter Richtung zu handeln. Woher stammen diese Gefühle und welche Bedeutung haben sie für das Menschenleben? Die Sitten des Menschen, sagt Paulsen in Anlehnung an Lewes, sind wie die Instinkte der Tiere „Gattungs-Intelligenz", die im Kampfe ums Dasein erworben ist, und die uns als Pflichtgefühl und Gewissen mahnt, unser Verhalten zum Nutzen der Gesellschaft einzurichten.

Die Resultate, welche Paulsen gewinnt, sind dem Naturforscher im ganzen nicht neu. Die Verbindung bereits ausgesprochener oder in der Luft schwebender Gedanken mit umsichtiger Ausfüllung der Lücken, die sich bei Aufstellung eines Systemes der Ethik boten, sind das Verdienst des Autors.

Dass sich schon einige gewichtigere Stimmen gegen manche der Paulsenschen, und gerade der begründetsten Ausführungen erhoben haben und erheben konnten, ist bei der stillschweigend noch weit verbreiteten Ansicht, dass ein Gebildeter, ja sogar ein Gelehrter über die alltäglichsten Dinge und Erscheinungen seiner Umgebung nicht orientiert zu sein braucht, also auch die elementarsten naturwissenschaftlichen Kenntnisse entbehren und doch über Resultate urteilen darf, die auf naturwissenschaftlicher Forschung ruhen, nicht zu verwundern. Dass übrigens im Einzelnen das System Paulsen's Berichtigungen erleiden wird und muss, weiss unser Philosoph gewiss selbst am besten.

Das Paulsensche Werk zerfällt in 4 „Bücher": 1. Umriss einer Geschichte der Lebensanschauung und Moralphilosophie, 2. Grundbegriffe und Prinzipienfragen, 3. Tugend- und Pflichtenlehre, 4. Die Formen des Gemeinschaftslebens. Dem Ganzen geht eine Einleitung: Wesen und Aufgabe der Ethik, voraus. H. P.

Loth. Meyer und Karl Seubert: Das natürliche System der Elemente. Nach den zuverlässigsten Atomgewichtswerten zusammengestellt. Verlag von Breitkopf & Härtel in Leipzig 1889. Preis 1,50 Mark.

Diese Tafel enthält die bis jetzt bekannten Elemente in der Lothar Meyerschen Anordnung, welche den Zusammenhang zwischen Atomgewicht und Eigenschaften erkennen lässt. Die Anordnung unterscheidet sich von der Mendelejeffschen dadurch, dass die Perioden der Elemente geneigte (nicht gerade) Reihen bilden. Wird die Tafel auf einen Cylinder von passender Grösse aufgezogen, so stehen alle Elemente in einer einzigen, den Cylinder umkreisenden Spirale, welche mit Lithium beginnt, mit Uran endigt. Aehnliche Elemente stehen untereinander. Jede der senkrechten, mit römischen Ziffern bezeichneten Abteilungen enthält eine der „natürlichen Familien" der Elemente. Durch diese übersichtliche Anordnung ist die Tafel wohl geeignet, die Herleitung des natürlichen Systems zu veranschaulichen, und ist zu diesem Zwecke ihre Anschaffung für Schulen und Vorlesungen empfehlenswert. B.

Brunemann, O., Ueber den Wert der zum Salzsäurenachweis im Mageninhalt benutzten Farbenreaktionen. (28 S.) 80 ₰. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Diener, C., Geolog. Studien im südwestlichen Graubünden. (Sep.-Abdr.) (45 S. m. 4 Taf.) 2,20 ℳ. Freytag, Leipzig.

Dreyer, F., Die Pylombildungen in vergleichend-anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung bei Radiolarien und bei Protisten überhaupt, nebst System und Beschreibung neuer u. der bis jetzt bekannten pylomatischen Spumellarien. (Sep.-Abdr.) X, 138 S. m. 6 Taf. 8 ℳ. Fischer, Jena.

Encke, J. F., Gesammelte mathematische und astronomische Abhandlgn. 3. (Schluss-)Bd. Astronomische u. optische Abhandlgn. (158 S.) 5 ℳ. Dümmler's Verl., Berlin.

Fodor, J., Die Lungenschwindsucht, ihre hygieinische Verhütung u. Behandlung. (Sep.-Abdr.) 18 S. 24 ℳ. Szelinski, Wien.

Friedberger, F., u. **E. Fröhner,** Lehrbuch der speciellen Pathologie u. Therapie d. Haustiere. 2. Aufl. 2. Bd. (VIII, 703 S.) 16 ℳ. Enke, Stuttgart.

Grünwald, A., Spektralanalyse d. Kadmiums. (Sep.-Abdr.) (78 S.) 1,30 ℳ. Freytag, Leipzig.

Hirn, G.-Ä., Constitution de l'espace céleste. 4°. (XXIII, 232 S. m. 1 Taf.) 16 ℳ. Barth, Colmar.

Hoffmann, C., Beitrag zur Kenntnis der (4) Nitro-Isophtalsäure. (39 S.) 1,20 ℳ. Spies, Baden-Baden.

Jacobi, G. H., Der Mineralog Georgius Agricola u. sein Verhältnis zur Wissenschaft seiner Zeit. (72 S.) 1,20 ℳ. Anz, Werdau.

Jannasch, P., Gesammelte chemische Forschungen. 1. Bd. (X, 269 S.) 5 ℳ. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Kaufmann, N., Bedeutung der Philosophie in der Gegenwart. (26 S.) 50 ₰. Foesser Nachf., Frankfurt.

Kerner, A., Schedae ad floram exsiccatum austrohungaricum. V. (IV, 118 S.) 2,80 ℳ. Frick, Wien.

Lackowitz, W., Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg. 7. Aufl. 16°. (XXIV, 253 S.) Geb. 2,25 ℳ. Friedberg & Mode, Berlin.

Lehmann, E., Die verschiedenartigen Elemente der Schopenhauerschen Willenslehre. (VI, 140 S.) 3 ℳ. Trübner, Strassburg.

Lehmann, O., Molekularpysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen, sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. 2. Bd (VI, 697 S. m. Illustr.) 20 ℳ. W. Engelmann, Leipzig.

Lesser, E., Lehrbuch der Haut- u. Geschlechtskrankheiten. 2. Tl. Geschlechtskrankheiten. 4. Aufl. (VIII, 332 S. m. Illustr.) 6 ℳ. F. C. W. Vogel, Leipzig.

Löbker, K., Chirurgische Operationslehre. 2. Aufl. (VIII, 520 S. m. Holzschn.) 10 ℳ; geb. 12 ℳ. Urban & Schwarzenberg, Wien.

Lotze, H., Grundzüge der Psychologie. Diktate aus Vorlesungen. 4. Aufl. (95 S.) 1,70 ℳ. Hirzel, Leipzig.

Mach, E., Ueber d. Fortpflanzungsgeschwindigkeit d. durch scharfe Schüsse erregten Schalles. (Sep.-Abdr.) 8 S. 50 ₰. Freytag, Leipzig.

Manchot, C., Die Hautarterien d. menschl. Körpers. 4°. (60 S. m. 9 Taf.) 12 ℳ. F. C. W. Vogel, Leipzig.

Meissel, E., Tafel der Besselschen Funktionen I^0_k und I^1_k von $k=0$ bis $k=15{,}5$ berechnet. (Sep.-Abdr.) 4°. (23 S.) 2 ℳ. G. Reimer, Berlin.

Migula, W, Ueber d. Einfluss stark verdünnter Säurelösungen auf Algenzellen. (38 S. m. 2 Taf.) 1 ℳ. Preuss & Jünger, Breslau.

Noetling, F., Die Fauna d. samländischen Tertiärs. 2. Tl. (VIII, 109 S. m. Atlas v. 12 Taf.) Abhandl. zur geologischen Specialkarte v. Preussen u. den Thüringischen Staaten. 6. Bd. 4. Heft. 10 ℳ. Schropp'sche Hoflandkartenh., Berlin.

Philips, B., Ueber einige unsymmetrische sekundäre Hydrazine d. aromatischen Reihe. (46 S.) 80 ₰. Franz Fues, Tübingen.

Tchihatchef, P. v., Beitrag zur Kenntnis des körnigen Kalkes v. Auerbach—Hochstädten an der Bergstrasse (Hessen-Darmstadt). (50 S. m. 3 Taf.) Abhandlungen d. grossherzogl. hessischen geologisch. Landesanstalt zu Darmstadt. 1. Bd. 4. Heft. 2,50 ℳ. Bergsträsser, Darmstadt.

Inhalt: Dr. E. Korschelt: Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im tierischen Körper. (Mit Abbild.) — Dr. P. Andries: Die physische Konstitution der Sonne. (Fortsetzung.) — Das Vorkommen des Mongolenauges bei deutschen Kindern. — Die Bedeutung des unstäten Hin- und Herschwirrens mancher Insekten. — Ueber ein merkwürdiges und schädliches Auftreten eines Schleimpilzes. — Ueber langsame Verbrennung organischer Substanzen. — Ueber die künstliche Darstellung des Kupferkieses. — Ersatz des Photometerfettflecks durch rein optische Vorrichtungen. — **Litteratur:** Paulsen: Ethik. — Loth. Meyer und Karl Seubert: Das natürliche System der Elemente. — Liste.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Beilage zu Nr. 4, Band IV der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

Diejenigen unserer geschätzten Abonnenten, welche mit dem Abonnementsbetrag pro IV. Band I. Quartal noch im Rückstande sind, werden höflichst ersucht, denselben bis zum 10. n. Mts. einzusenden. Alle bis dahin nicht bezahlten Beträge werden per Postauftrag, unter Zuschlag von 50 Pfg. erhoben, in der Annahme, dass dieser Zahlungsmodus gewünscht wird.

Berlin NW. 21.
Spenerstr. 9.

Die Expedition der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

Seit Anfang dieses Jahres erscheint die

Praktische Physik

Zeitschrift für Experimentalphysiker, Studierende der Physik, Mechaniker, Optiker usw. und Organ für den physikalischen Unterricht

Unter Mitwirkung hervorragender Autoritäten und bewährter Fachmänner [100] herausgegeb. von

Dr. M. Krieg.

Monatlich 1–1½ Bogen. Preis halbjährlich 3 ℳ.

Die „Praktische Physik" enthält Original-Artikel, welche sich auf die Praxis der Physik beziehen, unterstützt die Veröffentlichung guter und brauchbarer, teils verbesserter, teils neu konstruierter Apparate und ist eine Centralstelle aller Bestrebungen zur Förderung der physikalischen Technik und der physikalischen Demonstrationen.

Trotz ihres kurzen Bestehens erfreut sich die „Praktische Physik" bereits grosser Beachtung in den Kreisen der Dozenten der Universitäten und technischen Fachschulen und der höheren Schulen, der Studierenden, Mechaniker, Optiker usw.

Bestes Insertions-Organ.

Inserate die einmal gespaltene Petitzeile 40 ₰; grössere Aufträge entsprechenden Rabatt; Beilagen nach Vereinbarung.

Probenummern gratis und franko durch die

Verlagsbuchhandlung
Faber'sche Buchdruckerei,
A. u. R. Faber, Magdeburg.

oder

Expedition der
„Praktischen Physik"
Magdeburg, Poststr.

Linaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6.

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände**, besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Nordhäuser

Eingetragen. Schutzmarke

Alten Nordhäus. Korn

à Lit. Mk. 1.25, 1.75, 2.50, Lit. Mk. 3.— ff. Qual. inkl. Fl. oder Fass. [147

Kornbranntwein!

Nordh. Kräuter-Magenbitter (Passepartout) à Lit. M. 2 inkl. Fl. od. Fass. Probe-Fässchen à 4 Lit., Probe-Kistchen à zwei halbe oder zwei ganze Fl. Postkolli versendet gegen Nachn. oder Einsendung

Firma **Anton Wiese,** Kornbranntweinbrennerei, **Nordhausen.**

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.

Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.

Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.

Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von

BERLIN NW. 21. **Hermann Riemann.**

Insekten-Börse Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch. Erscheint am 1 u. 15 jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. Verlag von Hermann Riemann.

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,
auf welches jede Familie abonnieren sollte.
Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber
sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse"** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint. Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse", Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse" (20,000) den erwünschten Erfolg haben

---

Für Stellensuchende aller technischen, industriellen und gewerblichen Gebiete

erscheint im Vakanzen-Zeitungs-Verlag von S. Schwartz in Berlin SW., Charlottenstrasse 97, **täglich** die

Polytechnisch-industriell-gewerbliche

Erscheint täglich **Vakanzen-Zeitung** Begründet 1881

Abonnements: bei Postämtern: Vierteljährlich 3 Mk. 75 Pf., für 1 Monat 1 Mk. 25 Pf., im Buchhandel u. bei der Expedition (Kreuzbandzusendung): Vierteljährl. 6 Mk., für 1 Monat 2 Mk. 25 Pfg., für 1 Woche 60 Pfg.

Die „Polytechnisch-industriell-gewerbliche Vakanzen-Zeitung" bringt den Nachweis offener Stellen auf allen technischen, industriellen u. gewerblichen Gebieten in folgender Reihenfolge: *1. für Lehrkräfte an technischen Instituten, 2. für Ingenieure, 3. im Baufach, 4. für Feldmesser u. Zeichner, 5. für Chemiker, 6. für Bau- u. Maschinen-Techniker, Monteure, Maschinisten u. Mechaniker, 7. für Werkmeister, 8. für Maschinen- u. Metall-Handwerker u. -Arbeiter, 9. für Bildhauer, Graveure. Uhrmacher, Lithographen, Buch- u. Steindrucker, 10. für Photographen u. Maler, 11. für Brenner u. Brauer, 12. für Leder-, Stoff-, Holz-, Stein- u. Lehm-Handwerker u. -Arbeiter, 13. verschiedene Vakanzen.*

Die **Inseratengebühren** betragen pro 4gesp. Petitzeile 30 Pf.

Inserate für Nr. 6 müssen spätestens bis Sonnabend, den 27. April in unseren Händen sein. Die Expedition.

Oel-Immers. Syst. für 68 ℳ z. v. 178] Dr. Blümner, Elberfeld.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Nous recevons un numéro de la 24e année du **Journal du Ciel**, qui se publie à Paris, cour de Rohan, boulevard Saint-Germain, 130.

Ce journal devrait se trouver dans toutes les familles, il contient, en outre de l'annonce jour par jour de tous les phénomènes célestes, des cartes du ciel représentant, de 8 en 8 jours, l'aspect du ciel visible à 9 heures du soir, avec la Lune et les planètes à leurs places respectives pour le jour en question. Il publie en feuilleton un dictionnaire élémentaire d'astronomie.

Un numéro d'essai contre réception d'un timbre de 15 cent.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.**, worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von *Dr. E. Willibald.*

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen. 25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

H.8788a] **Botanisier-**

Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten

Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Gitterpressen 3 ℳ. Zum Umhg. 4,50 ℳ. Ill. Preisverz. fr

Friedr. Ganzenmüller, Nürnberg.

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. Carl Fiedler, Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**

Le premier volume vient de paraître. Il contient:

LA MAISON BRULÉE

et une autre nouvelle

PAR POTONIE-PIERRE.

En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft

und verwandte Fächer

Berlin NW. 21, Spenerstr. 9

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**

Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Der Käfersammler.

Praktische Anleitung

zum Fangen, Präparieren, Aufbewahren u. zur Aufzucht der Käfer. Herstellung von trockenen Insektenpräparaten, Anfertigung mikroskopischer Objekte, Anlage biologischer Sammlungen, Insektarien usw. **Nebst ausführlichem Käferkalender.**

Herausgegeben von

A. Harrach.

1884. 8. Geb. 3 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Unserer heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma **B. Martens** *in* **Bremen** *betreffend* **Bremer Cigarren** *bei, den wir der freundlichen Beachtung unserer geschätzten Leser auf das wärmste empfehlen.*

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwe...

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 28. April 1889. | Nr. 5.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die schliesslichen Ergebnisse der Forschung betreffend die Krakatoa-Phänomene.

Von Prof. Dr. Foerster.*)

Die Erforschung der sogenannten Krakatoa-Phänomene ist im Laufe des letzten Jahres durch einige wichtige Veröffentlichungen bedeutend geklärt worden.

Die erste dieser Veröffentlichungen führt den Titel: „Untersuchungen über Dämmerungs-Erscheinungen zur Erklärung der nach dem Krakatau**)-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung“ von Prof. J. Kiessling zu Hamburg.

Die zweite der beiden Veröffentlichungen ist der von einer Kommission der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London erstattete Bericht über die Gesamtheit der Wahrnehmungen und Forschungen, zu denen jener vulkanische Ausbruch Anlass gegeben hat. Beide Veröffentlichungen aber danken sehr wesentliche Grundlagen den vorangegangenen Ermittelungen des holländischen Forschers Verbeek, welcher an Ort und Stelle die wertvollsten Untersuchungen ausgeführt hat.

Als jene wunderbaren Färbungen und Steigerungen der Abend- und Morgendämmerung im November und Dezember 1883 auch in Europa erschienen, nachdem die wissenschaftliche Welt im Laufe des vorangehenden September Näheres über die mächtige Schluss-Katastrophe der seit Mitte Mai 1883 im Gange befindlichen vulkanischen Ausbrüche in der Sunda-Strasse erfahren hatte, und nachdem im Laufe des Oktober die Berichte aus den Tropen bereits von eigentümlichen Färbungen der Sonne und des zerstreuten Himmelslichtes erzählt hatten, welche sich zunächst in weiterem Umkreise um den Schauplatz jener Vorgänge zu verbreiten begannen, da war eine grosse Anzahl von Forschern sofort davon überzeugt, dass auch die in Europa jetzt zur Wahrnehmung gelangenden verwandten Erscheinungen am Himmel von den mannigfachen feinstverteilten Auswurf-Produktion jener Eruption verursacht wurden. Diese Produkte, so nahm man an, seien in den besonders grossartigen Dampfentwicklungen bei jener Schluss-Katastrophe in sehr hohe Schichten der Atmosphäre emporgelangt, dort aber, von den grossen Luftströmungen erfasst und wie dünne Schleier fast über alle Zonen ausgebreitet, durch Beugung, Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen die Quelle jener seltsamen und in vielen Gegenden der Erde ganz ungewöhnlichen Himmels-Glorien geworden.

Sehr bald wurde zugleich von mehreren Forschern darauf hingewiesen, dass auch in der Vergangenheit und zwar zuletzt in ganz ähnlicher Weise im Jahre 1831, bedeutende vulkanische Ausbrüche, insbesondere eine grosse unterseeische Eruption nördlich von Sizilien, welche durch sehr andauernde und starke Dampfentwicklungen charakterisiert worden war, ebenso den Ausgangspunkt einer andauernden Verbreitung von eigentümlichen Färbungen des Himmelslichtes gebildet hatten.

Als sodann auch in den stetigen Aufzeichnungen der Barometerstände und der Stände des Meerwassers in den verschiedensten Gegenden der Erde die Wirkungen der gewaltigen Explosion, welche am 27. August 1883 Morgens um 10 Uhr das heisse Ringen der Kräfte in der Sunda-Strasse beendigte, in Gestalt mehrtägig fortdauernder Wellenbewegungen der ganzen Erdatmosphäre und des ganzen Ozeans nachträglich wahrgenommen wurden, und als man zweifellos festgestellt hatte, dass die Explosionen jenes letzten Schreckenstages bis in solche Entfernungen von dem Schreckensorte, welche dem Abstande Hamburgs von Mittel-Afrika entsprechen, in zutreffender Reihenfolge und in Zeitpunkten, welche durch die bekannte Geschwindigkeit der Fortpflanzung

*) Vortrag gehalten in der Gesells. f. Erdkunde zu Berlin. — Verhand. d. Gesells. Bd. XVI. — Ein vorläufiger Bericht über den obigen Gegenstand findet sich Bd. II auf S. 54 d. Naturw. Woch. Red.

**) Der Name dieser in der Sundastrasse zwischen Java und Sumatra gelegenen Insel wird von den Portugiesen und Holländern Krakatao oder Krakatau, dagegen von den Engländern Krakatoa geschrieben. Die letztere Form, welche auch früher in den deutschen Zeitungen angenommen worden war, ist in der vorliegenden Mitteilung beibehalten.

des Schalles bestätigt werden, noch als auffallendes Getöse gehört worden waren, da schien Vielen gar kein Zweifel daran mehr denkbar, dass ein so mächtiger Vorgang auch ausgereicht habe, um der Bildung und Ausbreitung jener farbenprächtigen Schleier von feinstverteilten Massen-Elementen um die ganze Erde das Material und die Impulse seines Emporsteigens zu liefern.

Dennoch beharrten nicht wenige Forscher, und darunter einige der sachverständigsten, bei ihrem anfänglichen Einspruche gegen die ganze Reihe oder gegen einzelne Glieder jener Folgerungen. Insbesondere wurde hervorgehoben, dass jene glänzenden und farbenreichen Himmelserscheinungen in manchen Gegenden der Erde so oft vorkämen und so wenig in irgend einer Folgeordnung zu vulkanischen Ausbrüchen ständen, dagegen so deutliche Beziehungen zu gewissen Wetter- und Wind-Verhältnissen erkennen liessen, dass es in dem vorliegenden Falle einen sehr bekannten Schlussfehler begehen hiesse, wenn man unbedingt aus der blossen Zeitfolge auf ein ursächliches Verhältnis der Himmelszustände in Europa zu dem so weit entfernten Vulkan-Ausbruch schliessen wolle.

Auch sei es erwiesen, dass schon vor dem Schluss und Höhenpunkte des letzteren gerade in den Tropen ungewöhnliche Himmelsfärbungen mehrfach wahrgenommen worden seien. Endlich sei es doch sehr schwer zu denken, dass die von einem Vulkan emporgejagten Massen sich viele Monate lang, ja schliesslich Jahre lang in den oberen Schichten der Atmosphäre schwebend halten könnten.

Alle diese zum Teil ziemlich unkritischen und oberflächlichen Einwürfe haben in den oben erwähnten neuesten Veröffentlichungen über unsern Gegenstand eine zwar nicht polemische, aber durch thatsächliche Ermittelungen entscheidende Widerlegung gefunden. Bei einigen der bedeutenderen Männer, welche sich jenen Einsprüchen formell angeschlossen hatten, war wohl die Absicht leitend gewesen, einen schnellfertigen Abschluss der Erklärung der fraglichen Erscheinungen zu verhüten, weil ein solcher die Gefahr mit sich bringt, dass nach dem Vorübergang der Erscheinung das Interesse an einer gründlichen Bearbeitung derselben schnell erlahmt.

Es wird also auch ihnen in dem fruchtbaren Zusammenwirken der menschlichen Gemeinschaft ein gewisser Anteil an der grösseren Klarheit verdankt, in welcher jetzt auf Grund der gereiften nachträglichen Vervollständigung und Zusammenfassung des ganzen Beobachtungsmaterials und auf Grund der daran geknüpften experimentellen Untersuchungen von Kiessling das ganze fragliche Forschungsgebiet erscheint.

Als erwiesen kann jetzt, zunächst in betreff des häufigeren und keineswegs in unmittelbaren Beziehungen zu vulkanischen Ausbrüchen stehenden Vorkommens von höchst glänzenden und farbenreichen Dämmerungserscheinungen in den Tropen, folgendes gelten: Auch dort gehen diese Besonderheiten der Entwicklung, welche ganz und gar den von uns im Winter 1883 zu 1884 erblickten Herrlichkeiten gleichen, jedesmal ausschliesslich daraus hervor, dass überaus kleine und gleichmässig gestaltete feste Massenteilchen, welche zugleich die Kerne von Wassertröpfchen-Bildungen zu werden pflegen, in der Atmosphäre in genügender Menge und Dichte vorhanden sind. Derartige kleinste Massenteilchen entstammen dort sowohl von vulkanischen Ausbrüchen, als von den sehr fein zerteilten Staubmassen der grossen trockenen Wüsten- und Steppenflächen, emporgewirbelt und alsdann von den sehr regelmässigen Luftströmungen der Tropen andauernd verbreitet und getragen. Eine dritte Quelle solcher sogenannten trockenen Nebel in der Höhe bilden endlich, ähnlich wie bei uns der sehr grobe Höhenrauch, nur in viel grösserem Massstabe und in viel zarterer Struktur, diejenigen Rauchmassen, welche aus den ziemlich regelmässig wiederkehrenden Grasbränden ungeheurer Flächen der tropischen Länder hervorgehen und anfangs von dem grossen aufsteigenden Luftstrom hoch emporgetragen, später von den Winden ausgebreitet werden.

Die vulkanischen Ausbrüche selber spielen übrigens gerade in den Tropen hinsichtlich des Beitrages zu diesen feinsten Staubschichten auch keine geringe Rolle. Die Anzahl der thätigen Vulkane ist in den Tropen viel grösser, als in irgend einer anderen Zone, und die Regelmässigkeit gewisser Luftströmungen trägt dort, besonders wenn das Emporsteigen der Ausbruch-Produkte keine grösseren Höhen erreicht, dazu bei, diese Massenteilchen wesentlich in derselben Zone zu erhalten und mit einer gewissen Gleichmässigkeit zu verbreiten.

Es ist aber sehr einleuchtend, dass unter allen diesen Umständen die Helligkeit und Farbenfülle der Dämmerungen, weil sie von der Anwesenheit jener Massenteilchen in der Höhe, und die Ansammlungen dieser von den Windrichtungen wesentlich beeinflusst werden, auch von den jeweiligen Windverhältnissen, welche ihrerseits wieder den gesamten Wetterzustand bedingen, in der entscheidendsten Weise abhängig ist, ohne dass irgend eine andere ursächliche Abhängigkeit jener optischen Erscheinungen von demjenigen, was man Wetter nennt, zu bestehen braucht.

Umgekehrt scheint es eher, als ob eine reichere Erfüllung der höheren Atmosphärenschichten mit kleinsten festen und flüssigen Massenteilchen gerade nach den Wahrnehmungen, die in den Tropen nach den letzten Krakatoa-Ausbrüchen gemacht worden sind, die Wetterzustände in den unteren Schichten beeinflusse, insofern durch jene die elektrischen Leitungszustände in der Atmosphäre starke Aenderungen erfahren können.

Nach dem eben Gesagten wird man es auch nicht länger als einen Einwurf gegen die sogenannte Krakatoa-Hypothese betrachten können, dass schon vor dem 27. August 1883 in den Tropen sehr farbenreiche Dämmerungen, ja sogar auch bereits die eigentümlichen Färbungen der Sonne wahrgenommen worden sind, welche nach jenem Tage auf so weiten Flächen dieser Zone beobachtet wurden, denn ähnliche Erscheinungen sind aus den oben dargelegten Gründen in den Tropen überhaupt nicht gar so selten. Es kommt noch dazu, dass auch diejenigen Eruptionen, welche in der Sunda-Strasse schon seit dem Mai 1883 im Gange waren, ebenso wie andere vorhergegangene kleinere Ausbrüche tropischer Vulkane dazu beigetragen haben könnten, über einzelnen Gegenden dieser Zone schon solche Schleierwolken oder, nach dem von Kiessling vorgeschlagenen Namen, Dustwolken in der Höhe auszubreiten, welche jenes Zauberspiel der Farben hauptsächlich durch Beugung des Lichtes hervorrufen können.

Der entscheidendste Beweis für die sozusagen akuten Beziehungen der Katastrophe vom 27. August zu dem Beginne der Ausbreitung solcher Dustschleier über die ganze Erde ist nun aber die Art und Weise und die Reihenfolge des Hervortretens der ungewöhnlichen optischen Erscheinungen in den Tropen nach diesem 27. August gewesen.

Es ist jetzt erwiesen, dass die von den explosiven Entwicklungen überhitzten Wasserdampfes zerstiebten und aus dem Krakatoa-Schlunde in sehr grosse Höhen

emporgetragenen enormen Mengen feinster Massenteilchen dort oben von einer die Erde von Osten nach Westen umkreisenden Luftströmung mit der Sturmesgeschwindigkeit von nahezu 40 Meter in der Sekunde erfasst und zunächst in dieser Höhe zwei- bis dreimal rings um die Erde herumgejagt worden sind, indem sie zugleich während dieser Umkreisung sich allmählich in längere Streifen ausbreiteten, auch zum Teile durch Herabsinken schon in andere Luftströme gerieten. Von letzteren wurden dann schon in den ersten Wochen einzelne Stücke der grossen Dustwolkenmasse, am Tage nur durch Färbung des Sonnenlichtes und durch einen braunroten Ring um die Sonne erkennbar, aber am Morgen und Abend die Dämmerung mit glühenden Farben schmückend, nach dem Nordosten der Sunda-Strasse und bald auch über Afrika und den Atlantischen Ozean nach Norden entführt, während sie sich andrerseits beim Herabsinken auch nach der südlichen Halbkugel auszubreiten begannen.

Der Nachweis jener ersten wiederholten Umkreisungen des ganzen Aequatorumfanges durch die grosse Dustwolken-Masse, die hierbei natürlich sehr bald eine Flächenausdehnung von Tausenden von Quadratkilometern erreichte, liegt in der Reihenfolge der Zeitpunkte, in welchen zuerst die nach Westen von der Sunda-Strasse gelegenen Gegenden der Aequatorial-Zone nacheinander von jenen ganz besonders intensiv entwickelten, in solcher Weise auch unter den Tropen ungewöhnlichen Himmelsfärbungen getroffen wurden, und sodann in der Reihenfolge der zwei- bis dreimaligen Wiederholungen, in denen eine und dieselbe Gegend jener Zone nach je einem vollen Umlauf der Dustwolke um die Erde die optischen Wirkungen derselben wieder in der auffälligsten Weise zu Gesichte bekam.

Es ist für mehrere Orte in den Tropen übereinstimmend festgestellt worden, dass die ausserordentlichen Himmelsfärbungen nach zeitweisen Unterbrechungen zwei- bis dreimal periodisch wiederkehrten, und dass die ziemlich regelmässige Dauer der Periode dieser Wiederkehr nahezu zwölf Tage betrug. Da nun die Geschwindigkeit, mit welcher sich in der täglichen Umdrehungsperiode der Erde ein Punkt des Aequators bewegt, 464 *m* in der Sekunde beträgt und die Umkreisung des Aequators durch die Dustwolken zwölf Tage erfordert hat, so folgt für die Luftströmung, welche jene Wolken von Ost nach West um die Erde herumgeführt hat, eine Geschwindigkeit, welche den zwölften Teil der obigen Drehungsgeschwindigkeit der Erde, also 39 *m* in der Sekunde erreicht. Einzelne grosse Entfernungen in der Tropenzone sind sogar mit Geschwindigkeiten bis zu 45 *m* in der Sekunde zurückgelegt worden, was sich, unter der wahrscheinlichen Annahme, dass die Geschwindigkeit jenes Luftstromes in grösserem Abstande von der Erde noch etwas grösser ist, wohl dadurch erklären lässt, dass es sich dabei um die höchsten Schichten der Dustwolken gehandelt hat.

Der hierdurch gleichzeitig geführte Nachweis von dem Vorhandensein einer stetigen von Ost nach West parallel dem Aequator gerichteten Luftströmung von solcher Geschwindigkeit in gewissen Höhen über der Erdoberfläche ist an sich auch von grossem Werte und bestätigt u. a. gewisse Folgerungen, welche in den theoretischen Untersuchungen von Werner von Siemens über die Zustände unserer Atmosphäre neuerdings aufgestellt worden sind.

Mit dem allmählichen Herabsinken der Dustwolken gerieten dieselben alsdann, und zwar zunächst an den Grenzen der Tropenzone, zu Anfang Oktober in solche Luftschichten, in denen andere Strömungen, insbesondere nach den Polen gerichtete, vorwalteten, und dadurch wurden allmählich im Laufe des Oktober und November jene Schichten über die gemässigten Zonen ausgebreitet, während die tropischen Zonen mehr und mehr frei davon wurden. So entwickelten sich denn im November und Dezember jene Himmelsfärbungen, die in unseren Breiten noch viel auffälliger und wirkungsvoller wurden als in den Tropen. Auch diesen Uebergang und diese Verbreitung der Dustwolken aus den Tropen in weite Regionen der nördlichen gemässigten Zone kann man in seiner allmählichen Entwicklung durch Beobachtung des ersten Auftretens der Himmelsfärbungen an zahlreichen Punkten gut verfolgen. Jedenfalls sind die Geschwindigkeiten dieser Ausbreitung viel geringer gewesen als diejenigen, mit denen die Tropenzone in wenigen Wochen mehrmals umkreist worden war.

Besonders bezeichnend für die ungewöhnliche Mächtigkeit und die entsprechende ungewöhnliche Ausbreitung und Dauer jener Erfüllung der etwa zwischen 10 und 40 *km* Höhe gelegenen Luftschichten mit jenen feinsten Massenteilchen ist aber eine Erscheinung geworden, welche mit ähnlicher Intensität und Dauer weder bei den sonstigen in den Tropen vorkommenden Himmelsfärbungen, noch in den früheren Fällen grösserer Ausbreitung solcher Himmelsfärbungen durch vulkanische Eruptionen wahrgenommen worden ist: nämlich jener braunrote Ring um die Sonne, welcher zuerst im September 1883 von Bishop in Honolulu beobachtet wurde und bis zum Frühjahr 1886 in Europa sichtbar blieb. Der äussere Durchmesser dieses Ringes betrug nahezu 45, der innere nahezu 20 Grad. Nach innen ging die braunrote Färbung desselben ziemlich allmählich in einen mattweisslichen Schein über, der die Sonne unmittelbar umgab. In Verbindung mit der Erscheinung dieses Ringes stand es auch, dass während der ganzen Dauer seiner Sichtbarkeit, sobald die Sonne von Wolken verhüllt wurde, die aber in ihrer Umgebung freie Himmelslücken offen liessen, die letzteren Himmelsflächen, besonders in der Nähe der Wolkensäume eine purpurne Färbung zeigten.

Die Dustschichten, welche jene Ringbildung verursachten, scheinen über manchen Gegenden ausserordentlich dicht und sehr hoch über der Erdoberfläche gewesen zu sein, so dass sie nicht bloss feine Luftstrahlungen aus dem Himmelsraume erheblich gestört, sondern sogar die Licht- und Wärmestrahlungen der Sonne selber merklich geschwächt haben. Alle jene zur Sonne nahezu konzentrischen Farbensäume, welche in den Dämmerungen hervortraten, und jener volle rote Ring, welcher am deutlichsten und regelmässigsten sich zeigte, wenn die Sonne hoch am Himmel stand, haben sich nun im wesentlichen durch Experiment und Theorie als sogenannte Beugungswirkungen erklären lassen, welche das Sonnenlicht beim Durchgange durch Schichten von sehr kleinen und in gleichartiger Feinheit verteilten Massenelementen von fester oder flüssiger Beschaffenheit erfährt, wenn dieselben nicht völlig durchsichtig sind.

Allerdings hat Kiessling, dem hierüber die vollständigsten Untersuchungen zu verdanken sind, die Farbenfolgen und die Ringdurchmesser, wie sie am Himmel wahrgenommen worden sind, durch die Nachbildung trockener Nebel-Erscheinungen in Glasgefässen mit Hilfe von Rauchteilchen und Wasserdampf noch nicht vollständig und erschöpfend zu erklären vermocht, aber doch mit so grosser Annäherung, dass die noch verbliebenen Unterschiede als eine Folge des Umstandes

betrachtet werden können, dass es sich bei den grossen atmosphärischen Erscheinungen, abweichend von den Verhältnissen bei der Nachbildung im Kleinen, nicht bloss um enorme Massenwirkungen, bei denen die vorhandenen Ungleichartigkeiten von der reineren Gesamtwirkung viel vollständiger absorbiert werden, sondern auch um die Betrachtung dieser reineren Gesamtwirkung aus grösseren Fernen handelt, wobei auch mattere Lichtwirkungen in grossen festen Umrissen hervortreten können.

Was endlich die lange Dauer des Schwebens jener feinsten und gleichartigsten Massenteilchen in den oberen Schichten der Atmosphäre betrifft, so liegen zur Erklärung dieser Erscheinung, welche von Vielen für besonders rätselhaft gehalten worden war, besondere Versuche vor, welche es durchaus erklärlich machen, dass jene Teilchen, deren Dimensionen von der Ordnung der sogenannten Wellenlängen des Lichtes, d. h. eines Tausendstels des Millimeter und darunter sein müssen, ganze Jahre brauchen können, um beim Herabsinken aus höheren Luftschichten Strecken von einigen Kilometern zurückzulegen, auch wenn keinerlei Gegenwirkungen gegen ihr Herabsinken, wie sie z. B. in aufsteigenden Luftströmungen oder vielleicht in elektrischen Abstossungen gefunden werden könnten, vorhanden wären.

Hinsichtlich der Beziehungen zwischen den sogenannten „silbernen“ Wolken und den in Obigem erläuterten Vorgängen sei bemerkt, dass der deutliche Beginn der Erscheinung der „silbernen“ Wolken in Höhen von mehr als 50 *km* über der Erdoberfläche mit dem Zeitpunkte zusammenfällt, in welchem die darunter gelegenen Atmosphären-Schichten allmählich freier von den Dustmassen wurden, welche noch den Bishop'schen Ring und die mit demselben verbundenen Erscheinungen hervorbrachten.

Es wäre wohl denkbar, dass die zarteren Lichtwirkungen derjenigen von der Krakatoa-Explosion emporgetriebenen kleinsten Teilchen, welche in jene noch grösseren Höhen gelangt waren, bis dahin von den gröberen Dustschleiern, durch welche die gesteigerten Dämmerungsfarben und die Bishop'schen Ring-Erscheinungen hervorgebracht wurden, verborgen gehalten waren und erst mit der fortschreitenden Reinigung der unteren Luftschichten von jenen nicht so fein zerteilten und deshalb etwas schneller herabsinkenden Körperchen zur deutlichen und getrennten Wahrnehmung gelangen konnten, indessen traten die „silbernen Wolken“ doch sofort mit einer so grossen Helligkeit auf, dass eine solche Deutung nicht ausreicht, um den zeitlichen Verlauf ihres Hervortretens zu erklären.

Zum Schluss wird vielleicht eine Zusammenfassung derjenigen Geschwindigkeitsbeträge nicht unwillkommen sein, mit welchen sich die verschiedenartigen Wirkungen der letzten Krakatoa-Explosion um die ganze Erde fortgepflanzt haben.

Die vier- bis fünfmal die Erde umkreisende Wellenbewegung in der Atmosphäre ist mit einer mittleren Geschwindigkeit von 310 *m* in der Sekunde (sehr nahe entsprechend der Geschwindigkeit der Schallfortpflanzung), die Wellenbewegung des Ozeans an den tiefsten Stellen desselben mit einer Geschwindigkeit von 180 *m*, dagegen an allen weniger tiefen Stellen mit erheblich geringerer Geschwindigkeit gewandert, endlich die grosse Dustwolke in ihrer von Ost nach West erfolgten zwei- bis dreimaligen Umkreisung des ganzen Aequators mit einer Geschwindigkeit von rund 40 *m* in der Sekunde.

Die physische Konstitution der Sonne.

Von Dr. P. Andries.

(Fortsetzung.)

Es mag nicht überflüssig erscheinen, hier noch einige wichtige Gründe gegen die jetzt herrschenden Auffassungen in betreff der Beschaffenheit des Sonnenkörpers kurz anzuführen.

Läge die Photosphäre und mit ihr die Chromosphäre direkt über dem feurig-flüssigen Kerne, d. h. besässe dieser Kern denselben oder nahe denselben Durchmesser wie die photosphärische Kugelschale, so bliebe das geringe spezifische Gewicht der Sonne, wie eingangs schon bewiesen, völlig unerklärlich, ebenso unerklärt blieben ferner die Flecke; denn die Zöllner'sche Schlackentheorie sowie auch die Wirbeltheorie sind unhaltbar. Bei der hohen Temperatur, der grossen Unruhe und Beweglichkeit der photosphärischen Masse ist eine derartige lokale Abkühlung wie sie zur Bildung einer Schlacke, besonders einer grösseren, die nach dem Umfange der Flecke zu urteilen, oft einen Flächeninhalt von dem drei- bis vierfachen der Erdoberfläche besitzen würde, völlig undenkbar. Zudem müssten die Flecke, resp. Schlacken vorzugsweise an den Polen auftreten und nicht in niedrigen Breiten, da an den ersteren erwiesenermafsen die Temperatur niedriger ist als in den mittleren Breiten. Befände sich ferner die Sonne schon in einem solchen Stadium der Abkühlung, dass eine derartige grosse Schlackenbildung, wie wir sie nach der Grösse der Flecke annehmen müssten, möglich wäre, so wäre nicht abzusehen, warum zur Zeit der Fleckenminima oft längere Zeit gar keine oder nur ganz kleine Schlacken aufträten; denn bei einem so gewaltigen Himmelskörper wie unsere Sonne, könnte der glühend-flüssige Kern innerhalb 11 Jahren keine solchen Temperaturschwankungen durchmachen, um während 1 bis 2 Jahren mit gewaltigen Schlacken sich zu bedecken und nach 3 bis 4 Jahren ganz schlackenlos zu erscheinen. Schlacken könnten sich überhaupt nicht so rasch bilden und so rasch verschwinden, wie dies bei den Flecken thatsächlich der Fall ist. Der Wirbeltheorie zur Erklärung der Flecke steht aber ebenfalls die hohe Temperatur und grosse Beweglichkeit der Photosphäre entgegen; Wirbel mögen innerhalb der Photosphäre wohl vorkommen, nur entstehen dadurch keine solche Kondensationsprodukte, die uns so schwarz erscheinen, wie die Flecke uns thatsächlich erscheinen. Wir beobachten ja innerhalb der Chromosphäre und darüber hinaus mächtige aufsteigende Wirbelbewegungen und das Spektroskop unterscheidet bis in die Spitzen dieser Wirbel, also in den höchsten und kühlsten Schichten, Metalldämpfe, ohne dass diese Dämpfe schwarz erscheinen oder nur wesentlich dunkler als der übrige Teil der Chromosphäre, was doch notwendigerweise der Fall sein müsste. Bei einer absteigenden Wirbelbewegung innerhalb der Photosphäre wäre aber eine Kondensation noch weniger zulässig, da ja unter Voraussetzung des direkten Zusammenhanges der Photosphäre mit dem flüssigen Kerne die Temperatur nach unten noch mehr zunehmen müsste als bei unserer Annahme.

Als dritter Punkt, der gegen den unmittelbaren Zu-

sammenhang zwischen Photospäre und Kern spricht, ist der sehr geringe aerostatische Druck innerhalb der Photosphäre und Chromosphäre hervorzuheben. Es wurde schon darauf hingewiesen, dafs am Grunde der Chromosphäre, also unmittelbar über der Photosphäre der statische Druck weit geringer sei als an der Erdoberfläche, und Janssen vergleicht den Druck innerhalb der Chromosphäre mit dem mittels einer Luftpumpe erreichbaren niedrigen Grade; ist aber schon am Fusse der Chromosphäre der Druck ein äusserst geringer, so kann er auch in der Photosphäre nur sehr gering sein, weil sonst ein plötzlicher Uebergang von hohem Druck zu niedrigem stattfinden müsste, was nicht annehmbar ist. Hinge also die Photosphäre unmittelbar mit dem feurig-flüssigem Kerne zusammen, bestände also der von uns supponierte relativ dunkle und leere Zwischenraum zwischen Kern und Photosphäre nicht, so müsste infolge der gewaltigen Attraktionskraft des Kerns der Druck innerhalb der beiden Hüllen ein viel grösserer sein, als er in Wirklichkeit ist; denn derselbe wird hauptsächlich nur durch die Intensität der Schwere bedingt, hängt also von der Masse und dem Volumen des Sonnenkernes ab. Endlich ist noch darauf hinzuweisen, dass nach den neuesten Untersuchungen von Janssen es nicht gelungen ist, Sauerstoff auf der Sonne nachzuweisen, dass also ein gewöhnlicher Verbrennungsprozess undenkbar ist. Dazu kommt noch die Frage nach dem Verbleib dieser Verbrennungsprodukte; sie müssten sich schon längst derart angehäuft haben, dass der Glanz der Sonne beträchtlich abgenommen haben würde, was aber keineswegs nachweisbar ist.

Alle diese Gründe sprechen in so entschiedener Weise gegen die bisherige Auffassung der Beschaffenheit der Sonne, dass dieselbe fallen gelassen werden muss. Dagegen könnte man gegen unsere Ansicht den Einwand erheben, dass man durch die Oeffnungen in der Photosphäre auf den hellen glühend-flüssigen Kern sähe, also diese Oeffnungen nicht dunkel, sondern hell erscheinen müssten. Darauf ist zu erwidern, dass bei der Breite in der die Flecke aufzutreten pflegen, die Gesichtslinie den relativ kleinen Kern häufig gar nicht mehr trifft, dass aber, wenn dies auch der Fall ist, der von negativ elektrischen Dämpfen umgebene Kern ebenso wie der negative Pol unserer Apparate viel weniger glänzendhell erscheint, als die positiv elektrische Photosphäre.

Es wurde schon mehrfach die Photosphäre und Chromosphäre als eine elektrisch glühende und daher Licht und Wärme ausstrahlende Hülle von uns dargestellt. Clausius betrachtet die Fortpflanzung des Lichts und der strahlenden Wärme als durch die Wirkung elektrischer Kräfte hervorgerufen und substituirt dem den Raum erfüllenden Aether die Elektricität selbst. Diese kann man aber als eine Schwingungserscheinung auffassen. So wie beim Schalle die Höhe des Tones von der Wellenlänge abhängt und unser Ohr nur Töne wahrnimmt, deren Wellenlängen nicht zu gross und nicht zu klein sind, so verhält es sich auch mit den Schwingungen des Aethers oder des dafür zu substituierenden elektrischen Fluidums; von einer gewissen Grenze der Wellenlänge an nehmen wir die Schwingungen wahr als Wärme, dann als Licht und schliefslich als Elektricität, in der Weise, dass die grösseren Wellenlängen den dunklen Wärmestrahlen entsprechen, die mittleren den Lichtstrahlen und die kleinsten im Ultraviolett den elektrischen oder chemisch wirksamen Strahlen. Nach neueren Anschauungen ist die Quelle aller Elektricität, die wir in unseren Apparaten entwickeln auf chemische Wirkung zurückzuführen. Reibung, Kontakt etc. als Elektricitätsquellen beruhen in letzter Instanz auf der durch sie ermöglichten chemischen Einwirkung verschieden zusammengesetzter Körper aufeinander. So stellt Brown*) folgende 2 Sätze auf:

1. Die Potentialdifferenz zweier sich berührender Metalle ist, elektrostatisch gemessen, der chemischen Wirkung der auf ihren Oberflächen kondensierten Dampf- und Gasschichten zuzuschreiben.
2. Die beiden verschiedenen Metalle und die ihnen anhängenden Gasschichten können mit einer Säule verglichen werden, in welcher die beiden Metalle die Elektroden und die beiden flüssigen oder halbflüssigen Schichten die Elektrolyten bilden, wenn man sich letztere als durch ein isolierendes Diaphragma von Luft oder Gas getrennt denkt.

In ähnlicher Weise sprechen sich verschiedene andere Gelehrte in betreff dieses Punktes aus, so C. Wurster**), H. Götz und A. Kurz***). Auch geht schon aus den Erscheinungen der Elektrolyse hervor, dafs chemische Arbeit und Stromarbeit in engem Zusammenhange stehen müssen. (Schluss folgt.)

*) Proc. Roy. Soc. 1886, Vol. XLI S. 294.
**) Berichte der deutsch. chem. Ges., Nr. 18 S. 3208.
***) Repertor. der Physik, Bd. XXIII 1887, S. 313.

Der „Heerwurm“ beobachtet am 26. Juli 1886 bei Stolberg am Harz.

Von E. Glaser.

Am 26. Juli 1886. machte ich mit mehreren Bekannten aus Leipzig einen Spaziergang nach einem Forsthause bei Stolberg am Harz, Tannengarten genannt. Dieses Forsthaus liegt an dem Wege von der Stadt nach dem Dorfe Breitenstein. Wir waren vielleicht dreiviertel Stunden auf einem breiten Wege in dem herrlichsten Buchenwalde gewandelt, als ich plötzlich aufmerksam wurde auf einen dunkeln, stahlblauen, schlangenähnlichen Körper von 2 *m* Länge, den ich als „Heerwurm“ erkannte, der, wie ich wusste, schon früher bei Stolberg beobachtet worden war. Im ganzen fanden wir vier Heerwürmer. Wir umringten alle den Heerwurm und bemerkten erst jetzt, dass er sich ruhig und langsam fortbewegte, es war aber eine unheimliche Bewegung. Wir sahen den Heerwurm nachmittags um 3 Uhr, am Vormittage hatte es etwas geregnet und der Himmel war ziemlich bewölkt. Solche Tage sind günstig, denn der Weitermarsch des Heerwurms wird nur durch eine gewisse Feuchtigkeit ermöglicht. Ich machte mit einem Stock einen Einschnitt durch die Körpermasse des Heerwurms; die Bestandteile wurden lebendig und wir erblickten in dem Einschnitte eine Menge weisser Larven der Thomasmücke (Sciara Thomae), welche unruhig ihre Köpfchen hin und her drehten. Tausende von Larven hingen aneinander und bewegten sich fort, und in kurzer Zeit, vielleicht in zehn Minuten, war der Einschnitt, den ich mit dem Stocke gemacht, wieder von den immer nachziehenden Larven ausgefüllt und wir sahen nur wieder die ruhige Bewegung des Ganzen. Der Heerwurm bewegte sich; aber die Bewegung war so gering, dass es

schien, als käme er gar nicht recht von der Stelle. Als wir denselben verliessen, bezeichneten wir das Kopfende durch einen dürren Ast und fanden, als wir nach drei Stunden wieder an die Stelle zurückkehrten, dass der Heerwurm auf dem sehr breiten Waldwege 3 *m* weiter gekrochen war. — Der Heerwurm hat in den verschiedenen Ländern und Gegenden verschiedene Namen erhalten, er heisst auch Heerschlange, Kriegswurm, Kriegsschlange, Drachenwurm und Hungerwurm. Gewöhnlich wird er am besten sichtbar, wenn er im Walde über einen Waldweg kriecht. Hier erscheint er als ein blaugrauer, schlangenähnlicher Körper, der sich langsam weiterbewegt. Er besteht aus vielen Tausend Maden, die alle zusammenhängend eine Einheit bilden. Erst wenn man den Heerwurm genauer betrachtet, so unterscheidet man die denselben zusammensetzenden Maden. Diese sind durchschnittlich 9—10 *mm* lang, 1 *mm* dick, schlank, walzenförmig, von weisslicher, glasiger Farbe mit schwarzbraun durchschimmerndem Darminhalt und hornigem, glänzend schwarzem Kopfe. — Die Ueberschreitung eines Waldweges scheint für die einzelnen Maden mit einer besonderen Kraftanstrengung verbunden zu sein. Hat der Heerwurm den Waldweg überschritten, so tritt Ermüdung und das Bedürfniss nach Ruhe ein. Gelangt er wieder auf das auf dem Waldboden liegende dürre Buchenlaub, so löst er sich auf. Ist das Buchenlaub vom Regen durchnässt, so bleiben die einzelnen Maden auf der Oberfläche, fangen an zu fressen, gleichsam wie eine weidende Viehherde. Das Laub muss, wenn es den Maden als Nahrung dienen soll, einen gewissen Grad von Feuchtigkeit haben; ist die obere Laubschicht trocken, so kriechen sie tiefer, bis sie die ihnen an Feuchtigkeit passende Laubschicht finden. Deckt man nun das Laub auf, so findet man die Larven in kleinerer oder grösserer Gesellschaft unter der Laubdecke fressend an, sie skelettieren die erweichten Blätter und lassen die kleinsten und zartesten Blattrippen zurück.

Wenn man den Heerwurm ziehen sieht, so muss man unwillkürlich die Frage aufwerfen: Welches ist der Zweck des Zusammenlebens und der gemeinschaftlichen Wanderungen und Züge? Die Züge machen keine weiten Wanderungen, denn der Heerwurm tritt immer in ein und derselben Gegend auf. So ist bei Stolberg am Harz derselbe immer in derselben Gegend, nämlich auf dem Waldwege von Stolberg nach dem Dorfe Breitenstein, gesehen worden. Einen Schutz findet der Heerwurm auch nicht in dieser Geselligkeit, denn wenn er beunruhigt wird, so verkriecht er sich in eine tiefere Laubschicht oder in das weiche Erdreich und dabei trennen sich gerade die einzelnen Maden. Man hat ferner behauptet, die Vereinigung so vieler tausend Maden diene dazu, um dieselben vor Vertrocknung zu schützen; aber wir finden viele Maden, welche einzeln auf schattigem; weichen Boden lange umherkriechen und nicht vertrocknen. Fortmeister Beling in Seesen am Harz, welcher Heerwurmzüge wohl 20 Jahre beobachtet hat, meint, dass die Züge nur neue, passende Frassstellen aufsuchen. In den Buchenwäldern ist die Laubdecke des Bodens niemals eine gleichmässige, bald liegt das Laub dünner oder dichter am Boden. Da nun bekannt ist, dass in der Regel die untere Lage einer mehrere Zoll hohen, nicht zu trocknen Laubschicht die naturgemässe Nahrung des Heerwurms bildet, so lässt sich wohl annehmen, dass die sehr gefrässigen Maden weiter ziehen, wenn die ihnen passende Nahrung aufgezehrt ist. Die Witterungsverhältnisse spielen hier auch eine wichtige Rolle, denn wird die Laubschicht, unter der die Maden bisher lebten, durch anhaltende Dürre zu trocken, dann suchen dieselben eine feuchtere Laubschicht auf, und umgekehrt, wird die Laubschicht zu feucht, so kommen sie auf die Oberfläche. Damit stimmen auch die Beobachtungen überein, welche bei Stolberg am Harz gemacht worden sind. An den Stellen im Walde, wo im Sommer 1866 und 1867 der Heerwurm von Beling beobachtet wurde, lag auf grösseren Flächen die Laubdecke durchschnittlich handhoch, ziemlich gleichmässig verteilt und bot den Larven sehr reichlich die ihnen zusagende Nahrung, deshalb hatten diese gar keine Veranlassung, eine entfernter gelegene Frassstelle aufzusuchen, beschränkten sich vielmehr darauf, nachdem sie die alte Frassstelle gehörig ausgenutzt hatten, eine neue aufzusuchen, die sie immer unmittelbar neben der alten fanden. Neben diesen Beobachtungen lässt sich aber auch ein angeborener Gesellschaftstrieb, den wir auch vielfach bei anderen Insekten finden, annehmen. Forstmeister Beling beobachtete winzig kleine Larven, die eben erst unter seinen Augen dem Ei entkrochen waren und sich auf einem angefeuchteten Buchenstreulaubblatte sogleich zu einer Marschkolonne vereinigten. Rätselhaft ist immer die Vereinigung der Larven zu einer Schlange, z. B. bei Ueberschreitung eines Waldweges, dessen Boden hart und frei von einer Laubdecke ist. Die klebrige Feuchtigkeit an der Oberfläche der Leiber der Maden vereinigt die Larven fest und eng miteinander. Nach Nowicki ist die Fortbewegung des Heerwurms die Folge des Vorwärtsschreitens aller ihn zusammensetzenden Larven, was in der Weise erfolgt, dass sie an den nächsten Gefährtinnen glitschend den Vorderkörper vorwärtsstrecken und den Hinterkörper nachziehen. Die Gesamtbewegung aller an der Oberfläche des Heerwurms ziehenden Larven erscheint wie ein langsam und ruhig fliessendes Wasser, die inneren und unteren Larvenschichten ziehen langsamer, als die oberen, und es scheint fast, als wenn die Fortbewegung des Heerwurms ein rotierendes Vorwärtsschreiten wäre. Während des Marsches fressen die Larven nicht. In der Masse des Heerwurms herrscht eine eigentümliche Regsamkeit der einzelnen Larven. Die oberen drängen sich nämlich gegen die innerhalb des Zuges eingeschlossenen, diese wieder nach oben oder auswärts, desgleichen die untersten, die eine Zeitlang alle über ihnen befindlichen Larven tragen müssen, dabei haben alle Larven ihre Köpfchen in steter Bewegung. Einzelne an der Oberfläche richten ihren Vorderkörper auf, strecken und drehen ihn, gleichsam suchend und tastend nach allen Seiten hin, andere halten wieder eine Weile in ihrer Fortbewegung inne und alle diese würden zuletzt von den übrigen ziehenden zurückgelassen werden, wenn ihre Ruhe länger dauern sollte. Der ziehende Heerwurm ist gewöhnlich gerade oder leicht gebogen, kann aber auch schlangenartig gewunden sein. Unter den vier Heerwürmern, welche ich am 26. Juli bei Stolberg beobachtete, war der grösste leicht schlangenartig gebogen und wurde, als ich ihn beobachtete, durch einen Stein am Weiterziehen verhindert. Sogleich teilte sich das Kopfende in zwei Arme, jeder Arm ging um den Stein herum und auf der anderen Seite des Steins vereinigten sich diese beiden Arme wieder. Ein zweiter Heerwurm hatte die Gestalt einer Gabel, das hintere Ende war um einige Centimeter länger als die beiden Kopfenden.

Das Magnesium als Lichtquelle in der Wissenschaft und Industrie. — In Nr. 16 des II. Bandes der Naturw. Wochenschr. ist unter der Rubrik: „Die künstliche Beleuchtung in der Photographie" das Magnesium als ein sehr brauchbarer Ersatz des Sonnenlichtes bei photographischen Aufnahmen hingestellt worden; hier soll nun näher auf Wesen und Anwendung des Magnesiums eingegangen werden.

Das Magnesium war vor Jahren in reinem Zustande ein gewissermassen seltener, jedenfalls aber sehr teurer Körper, da man das Gramm davon mit 1 Mk.—1,50 Mk. bezahlte, (was etwa den heutigen Platinpreisen entspricht) so dass ein Kilogramm den Wert von 1000—1500 Mk. repräsentierte.

Seit 4 Jahren ist dies anders geworden, nicht allein deshalb, weil das frühere Monopol der Magnesiumfabrikation gebrochen ist, und sich mehrere Firmen damit beschäftigen, das Metall zu gewinnen, sondern in der Hauptsache deshalb, weil die ganze Herstellungsart eine grundverschiedene von den älteren Verfahren geworden ist.

Der elektrische Strom schlägt das Magnesium (aus Karnallit) im reinen Zustande in Form metallischer Kügelchen nieder. Diese Kügelchen werden gesammelt und in grossen Chamotte-Tiegeln unter einer Decke von kohlensaurem Natron zu Barren zusammengeschmolzen und diese Barren endlich durch Walzen und Ziehen zu Band resp. Draht weiter verarbeitet.

Dieses ganze Verfahren ist so wohlfeil, dass das Kilo englisches Magnesium im Handel heute für 85 Mk. käuflich ist; deutsche Firmen liefern es sogar mit 60 Mk.; doch ist das deutsche Fabrikat noch sehr mangelhaft und unrein, so dass man für alle Zwecke, wo ein zuverlässiges Material Bedingung ist, das teurere, englische dennoch wählen muss

Das Vermögen des Magnesiums, sich beim Erhitzen bis zum Glühen mit dem Sauerstoff der Luft zu MgO zu verbinden und zwar mit intensiv weissleuchtender Flamme hat dem Metall jetzt schon einen weiten und bedeutungsvollen Wirkungskreis erschlossen.

Das entwickelte Licht ist sehr bedeutend und erreicht z. B. schon bei Verbrennung eines Bandes von 3 *mm* Breite und $^1/_{20}$ *mm* Dicke eine Stärke von 150 bis 200 Normalkerzen, so dass sich durch das gleichzeitige Verbrennen mehrerer Bänder grosse Lichteffekte bis zu mehreren Tausend Normalkerzen erzielen lassen, was ungefähr der Leistung einer der grössten jetzt gebräuchlichen elektrischen Bogenlampen gleichkommt. Was aber dem Magnesium als Lichtquelle besonderen Wert verleiht, ist die ausserordentliche chemische Wirksamkeit seiner Strahlen, die vollständige Weisse seines Lichtes und endlich die grosse Leichtigkeit, mit der man es an jedem Ort und zu jeder Zeit ohne Vorbereitungen anwenden kann. Für einen so eigenartigen Körper, wie das Magnesium, mussten natürlich, wenn es sich um eine rationelle Anwendung handelte, auch besondere Einrichtungen getroffen werden, um dessen Verbrennung dauernd und den verschiedenen Zwecken entsprechend nutzbar betreiben zu können, und dies geschieht in den Magnesiumlampen, in welchen das Magnesium in Form eines dünnen Bandes (in Rollen) eingelegt und durch ein Uhrwerk fortdauernd in dem Masse vorgeschoben wird, wie es im Vorderteile der Lampe verbrennt. So manche Formen und Konstruktionen von diesen Lampen sind in den letzten Jahren aufgetaucht, die meisten, um als unpraktisch bald wieder vom Markte zu verschwinden; als wirklich gut haben sich allein die Ney'schen patentierten Magnesiumlampen bewährt, welche wir in

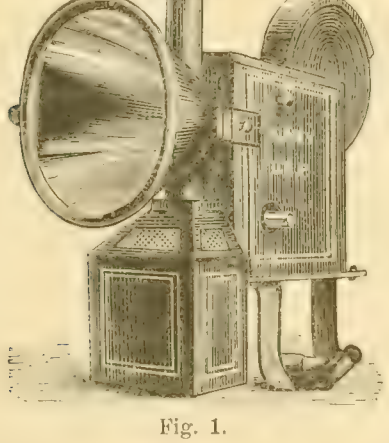


Fig. 1.

verschiedenen Formen unseren Lesern heute vorführen. Die Firma O. Ney, Berlin, hat schon vor 4 Jahren dem neuen Beleuchtungskörper ihre ganze Aufmerksamkeit zugewandt und es ist ihr auch nach jahrelangen, mühevollen Arbeiten gelungen, eine ebenso geistreiche, wie zuverlässige Lampen-Konstruktion zu finden, mit deren Hilfe die Verbrennung des Magnesiums durchaus gleichmässig und dauernd vor sich geht, welche vor allen Dingen den überhaupt erreichbaren Lichteffekt auf das zulässig höchste Mass bringt. (Siehe Fig. 1.)

Diese Lampen finden Anwendung zur Erleuchtung irgend welcher dunkler Räume für Arbeitszwecke, zur Erzielung von Beleuchtungseffekten auf Theatern, zu photographischen Aufnahmen, zur feinsten Farbenunterscheidung bei Nacht (was besonders für Färbereien und Papierfabriken von grossem Wert ist, da diese für ihre Farbenbestimmungen nur ein absolut weisses Licht gebrauchen können, was keine andere Lichtquelle liefert); endlich noch für Signalzwecke und in wissenschaftlicher Hinsicht für Mikrophotographie und Laryngoskopie. Mikrophotographien mit einer Neyschen Magnesiumlampe wurden im Pathologischen Institut durch Herrn Professor Fritsch in hervorragend schöner Art hergestellt und fanden auf der Naturforscher-Versammlung in Berlin die grösste Anerkennung. In derselben äusseren Gestalt nur etwas grösser, liefert die genannte Firma auch Lampen von dreistündiger Brennzeit, sowie auch solche, welche zur Erhöhung der Leuchtkraft für besondere Zwecke gleichzeitig 2, 3, 5 bis zu 10 Bändern brennen. Mit Lampen der letzten Art wurde mehrfach die Erleuchtung alter Kirchen und Ruinen behufs deren photographischer Aufnahme zu architektonischen Zwecken ausgeführt für das Institut des Regierungsrates Meydenbauer in Berlin. Gerade für derartige Zwecke ist das Magnesiumlicht unersetzlich, weil keine andere ausreichende Erleuchtung sich an solchen Punkten erzielen lässt, und weil man durch die bequeme Beweglichkeit der Lampe im Stande ist, jeden einzelnen Fleck genügend zu erhellen und unbequeme Schattenwirkungen ganz zu entfernen.

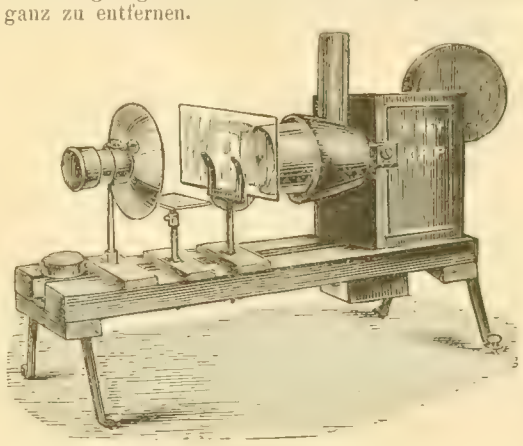


Fig. 2.

Dieselbe Lampe wird auch für zwei andere wichtige Zwecke in Anwendung gebracht.

Zunächst in Verbindung mit dem Skioptikon. Dieser Projektions-Apparat, der in kleinerem Format als angenehmes und belehrendes Unterhaltungsmittel auch in vielen Familien bekannt ist, dient dazu kleine Negative von mikroskopischen Präparaten, wissenschaftlichen oder kunstgeschichtlichen Objekten einem grossen Zuhörerkreise gleichzeitig zu demonstrieren, so dass derselbe in vielen Hörsälen ein unentbehrliches Lehrmittel geworden ist. (Fig. 2.)

Von den früher gebräuchlichen Skioptika mit Petroleum- oder Kalklicht unterscheidet sich der Apparat vorteilhaft dadurch, dass er mit bedeutender Lichtstärke die Annehmlichkeit gänzlicher Geruchlosigkeit verbindet und keine nennenswerte Wärme entwickelt, welche beiden Punkte den Operateur bei den alten Apparaten so sehr belästigen. Auch für Zeichner und Maler sind die mit dem Skioptikon kombinierten Magnesiumlampen wichtig. Die meisten dieser Künstler photographieren heute selbst und benutzen diese Fertigkeit, um auf ihren Reisen Motive zu sammeln, schön gestimmte Scenerien oder im Momentbilde wichtige historische Ereignisse festzuhalten, die so treu nach dem Gedächtnis später wiederzugeben ganz unmöglich sein würde. Alle diese Studien sind aber, da sie naturgemäss auf den kleinen Raum der photographischen Platte beschränkt sind, nicht direkt für die Zeichnung oder Malerei später zu benutzen und hier tritt das Skioptikon in Wirksamkeit. Hiermit entwirft man von der kleinen Platte ein beliebig grosses Bild und kann nun gleich im richtigen Massstabe eine geeignete Auswahl treffen, auch wohl das Bild schnell mit Kohle auf die Leinwand werfen, wodurch die mühevolle Arbeit des Aufzeichnens mit weit grösserer Genauigkeit und in dem vierten Teile der Zeit geschehen kann, als sonst.

Handelt es sich dagegen um direkte photographische Vergrösserung eines kleinen Bildes, so wird die Magnesiumlampe mit einem Vergrösserungsapparat verbunden, und so entsteht für den Photo-

graphen ein sehr wichtiges Hilfsmittel, welches ihn unabhängig macht von der Tageszeit und den Launen des Wetters. Wollte man früher eine Vergrösserung machen, so war man auf das Tageslicht angewiesen die erste Bedingung war also ein heller Tag; aber auch wenn der Himmel hinreichend lichtstark war, um die Herstellung von Bildern zu ermöglichen verdarb die sehr häufig und stark wechselnde Helligkeit oft genug viele Abzüge, ehe man einen einzigen guten erhielt. Alles dies ist jetzt überwunden, denn die Lichtstärke des Neyschen Vergrösserungsapparates ist durchaus gleichmässig, so dass der Operateur bis auf Sekunden genau stets die richtige Belichtungszeit vorher angeben kann, ausserdem aber kann man die kostbare Tageszeit anderweitig verwerten und die Vergrösserungen in den von sonstiger Arbeit freien Abendstunden anfertigen, da die Magnesiumlampe jederzeit dienstbereit ist.

Um die Konstruktion eines solchen Apparates (Fig. 3) näher anzu-

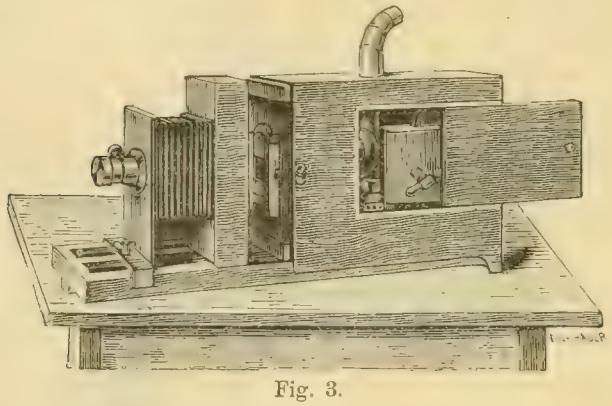


Fig. 3.

deuten, bemerken wir, dass das Licht des Magnesiums hierin durch zwei grosse Kondensationslinsen gesammelt und dem Negativ zugeleitet wird, welches erhellt, und von dem mit einem photographischen Objektive ein beliebig vergrössertes positives Bild entworfen wird.

Nach allem Gesagten leuchtet wohl die eminente Wichtigkeit des Magnesiums schon allein als Lichtquelle ein, selbst wenn ihm alle anderen Anwendungen in der Technik verschlossen bleiben sollten. Die Leuchtkraft der Sonne ist nur 254 Mal grösser, als die des Magnesiums, aber an chemischer Wirksamkeit der Strahlen wird letzteres nur 5 Mal von ihr übertroffen und lässt selbst das elektrische Licht weit hinter sich zurück.

Eine der vorbeschriebenen Magnesiumlampen, deren Herstellung von der genannten Firma als Spezialität betrieben wird und durch deutsches und englisches Patent vor Nachahmung geschützt sind, wird zur Zeit in dem photographischen Laboratorium der Königl. Bergakademie zu Berlin zur Aufnahme polierter Eisenflächen, welche zum Zwecke einer mikroskopischen Untersuchung farbig angelassen sind, benutzt. Die Einrichtung des hierbei zur Verwendung gelangenden eigenartigen photographischen Apparates schliesst den Gebrauch des Sonnenlichtes aus, andererseits bedingt das farbige Objekt ein möglichst sonnenähnliches Spektrum der künstlichen Lichtquelle, eine Bedingung, welche vom Magnesium in durchaus befriedigender Weise erfüllt wird.

(Mit Benutzung der Erläuterung der Neyschen Lampen in der Zeitschrift: „Die Sonne".) W. Pütz.

Litteratur.

R. Handmann: *1) Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien; 2) Die Neogenablagerungen des österreichisch-ungarischen Tertiärbeckens; 3) Kurze Beschreibung der häufigsten und wichtigsten Tertiärconchylien des Wiener Beckens.* (1., 2. und 3. mit je 8 Tafeln.) Verlag von Aschendorff in Münster. 1887, 1888, 1889. Preis à 2,40 Mk.

1) Nachdem durch Karrer auf das Auftreten von Congerienschichten bei Leobersdorf aufmerksam gemacht worden war, hat Verfasser dort mehrfach gesammelt und giebt in der vorliegenden Arbeit von 47 Seiten eine geognostische Skizze des Vorkommens, eine Aufzählung der bislang dort gefundenen Arten und eine Beschreibung nebst Abbildung der neuen Arten, welche sich darunter befinden. Von den gefundenen 87 Arten sind 4 mediterrane, 12 sarmatische und 72 Congerien-Formen. Hervorzuheben ist noch, dass der Verfasser die Gattung Melanopsis nach der Beschaffenheit der Skulptur in 5 Untergattungen zerlegt wissen will.

2) Im Anschluss an die Arbeiten von Fuchs, Karrer, Partsch, Hoerner etc. etc. giebt Verfasser einen kürzeren Ueberblick über die genannten Ablagerungen. Namentlich die Fuchs'schen Arbeiten haben ihm als Quelle gedient. Bei jeder Abteilung der Neogenablagerungen wird eine Liste der dazu gehörigen Versteinerungen angeführt. Die Tafeln sind der folgenden Abhandlung des Autors entlehnt, beziehen sich auf keine Beschreibung, sondern geben eine freie Illustration der häufigeren Arten.

3) Das 164 Seiten umfassende Büchlein soll namentlich das Interesse jugendlicher und angehender Naturforscher, aber auch sonstiger Freunde der Naturwissenschaft für die Versteinerungen der österreichischen Tertiärablagerungen erwecken. Nach einem kurzen Blick auf die geologischen Verhältnisse des Gebietes, resp. die Einteilung der Schichten, und die Terminologie in der Systematik der Schnecken und Muscheln werden die hauptsächlichsten Gattungen und Arten der dort vorkommenden Tertiärconchylien kurz beschrieben, jedoch nur ein Teil abgebildet. Zum Schluss werden Listen der Conchylienfauna des Tegels und der Sandablagerung von Vöslau, derjenigen von Gainfarn, der sarmatischen Stufe und der Congerienschichten gegeben. Dr. Th. Ebert.

Ostwald, W., Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Zusammensetzung u. Konstitution derselben. (Sep.-Abdr.) Lex.-8°. (149 S.) 5 *M.* Hirzel, Leipzig.

Oudemans, J. T., Beiträge zur Kenntnis d. Chiromys Madagascariensis Cuv. (Sep.-Abdr.) 4°. (22 S. m. 3 Taf.) 2 *M.* Joh. Müller, Amsterdam.

Pernter, J. M., Scintillometer-Beobachtungen auf dem Hohen Sonnenblick (3095 *m*) im Februar 1888. (Sep.-Abdr.) (8 S.) 30 ₰. Freytag, Leipzig.

Peter, B., Monographie d. Sternhaufen G. C. 4460 u. G. C 1440, sowie e. Sterngruppe bei *o* Piscium. (Sep.-Abdr.) Lex.-8°. (92 S. m. 2 Taf.) 4 *M.* Hirzel, Leipzig.

Peyritsch, J., Ueber künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten und anderen Bildungsabweichungen. (Sep.-Abdr.) (9 S.) 30 ₰. Freytag, Leipzig.

Planté, G., Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre. Deutsche Ausg., besorgt v. J. G. Wallentin. (X, 142 S.) 5 *M.* Knapp, Halle.

Posewitz, Th., Borneo. Entdeckungsreisen und Untersuchungen. Gegenwärtiger Stand der geologischen Kenntnisse. Verbreitung der nutzbaren Mineralien. (XXVII, 385 S. m. 4 Karten, 29 Profilen u. Illustr.) 15 *M.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Riecke, E., Rudolf Clausius. Rede. gr. 4°. (39 S.) 2,40 *M.* Dieterich, Göttingen.

Riedel, O., Die Bedeutung des Dinges an sich in der Kantischen Ethik. (39 S.) 1 *M.* Schrader, Stolp.

Roosa, D. B. S. J., Lehrbuch der praktischen Ohrenheilkunde. Nach der 6. Aufl. d. Orig. bearb. von L. Weiss. (XII, 396 S. m. Holzschn.) 10 *M.* A. Hirschwald, Berlin.

Rubner, M., Lehrbuch der Hygiene. Neubearbeitung als 3. Aufl. d. Lehrbuchs der Hygiene v. J. Nowak. 3. Lfg. (S. 177—272 m. Illustr.) 2 *M.* Fr. Deuticke, Verl., Wien.

Schubert, H., Die Quadratur des Zirkels in berufenen und unberufenen Köpfen. Eine kulturgeschichtl. Studie. (40 S.) 80 ₰. Verlags-Anst. u. Druck. A.-G., Hamburg.

Briefkasten.

Herrn Lehrer **H. Kuttner**. — Das reichhaltigste Buch über Süsswasser-Aquarien ist: Dr. W. Hess: „Das Süsswasser-Aquarium und seine Bewohner". Stuttgart, 1886, bei Ferdinand Enke.

Als Bezugsquellen für Aquarien-Tiere und -Pflanzen nenne ich Ihnen folgende:

1) H. Daimer, Berlin, Kochstr. 55. Tiere und Pflanzen.
2) Paul Matte, Lankwitz-Berlin. Zuchtanstalt für Zierfische, Amphibien und Wasserpflanzen.
3) Wilhelm Geyer, Regensburg (Bayern). Vorzüglich Wasserpflanzen, reiche Auswahl, auch Tiere.
4) Huhndorf, Breslau. Tiere und Pflanzen.

Bei 1), 3) und 4) sind Aquarien, Grotten und alle Hilfsmittel, ferner Fische, Amphibien und Wasserpflanzen zu haben.

H. Lachmann.

Inhalt: Prof. Dr. Foerster: Die schliesslichen Ergebnisse der Forschung betreffend die Krakatoa-Phänomene. — Dr. P. Andries: Die physische Konstitution der Sonne. (Fortsetzung.) — E. Glaser: Der „Heerwurm" beobachtet am 26. Juli 1886 bei Stolberg am Harz. — Das Magnesium als Lichtquelle in der Wissenschaft und Industrie. (Mit Abbild.) — **Litteratur:** R. Handmann: Conchylienfauna. — Liste. — **Briefkasten.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Beilage zu Nr. 5, Band IV der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“.

Diejenigen unserer geschätzten Abonnenten, welche mit dem Abonnementsbetrag pro IV. Band I. Quartal noch im Rückstande sind, werden höflichst ersucht, denselben bis zum 10. n. Mts. einzusenden. Alle bis dahin nicht bezahlten Beträge werden per Postauftrag, unter Zuschlag von 50 Pfg. erhoben, in der Annahme, dass dieser Zahlungsmodus gewünscht wird.

Berlin NW. 21.
Spenerstr. 9.

Die Expedition der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“.

Seit Anfang dieses Jahres erscheint die

Praktische Physik

Zeitschrift für Experimentalphysiker, Studierende der Physik, Mechaniker, Optiker usw. und Organ für den physikalischen Unterricht.

Unter Mitwirkung hervorragender Autoritäten und bewährter Fachmänner herausgegeb. von

Dr. M. Krieg.

[100]

Monatlich 1—1½ Bogen. Preis halbjährlich 3 ℳ.

Die „Praktische Physik“ enthält Original-Artikel, welche sich auf die Praxis der Physik beziehen, unterstützt die Veröffentlichung guter und brauchbarer, teils verbesserter, teils neu konstruierter Apparate und ist eine Centralstelle aller Bestrebungen zur Förderung der physikalischen Technik und der physikalischen Demonstrationen.

Trotz ihres kurzen Bestehens erfreut sich die „Praktische Physik“ bereits grosser Beachtung in den Kreisen der Dozenten der Universitäten und technischen Fachschulen und der höheren Schulen, der Studierenden, Mechaniker, Optiker usw.

Bestes Insertions-Organ.

Inserate die einmal gespaltene Petitzeile 40 ₰; grössere Aufträge entsprechenden Rabatt; Beilagen nach Vereinbarung.

Probenummern gratis und franko durch die

Verlagsbuchhandlung
Faber'sche Buchdruckerei,
A. u. R. Faber, Magdeburg.

oder

Expedition der
„Praktischen Physik“
Magdeburg, Poststr.

Linaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6.

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 – 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Alten Nordhäus. Korn
à Lit. Mk. 1.25, 1.75, 2.50, Lit. Mk. 3.— ff. Qual. inkl. Fl. oder Fass. [147

Nordh. Kräuter-Magenbitter (Passepartout) à Lit. M. 2 inkl. Fl. od. Fass. Probe-Fässchen à 4 Lit., Probe-Kistchen à zwei halbe oder zwei ganze Fl. Postkolli versendet gegen Nachn. oder Einsendung Firma **Anton Wiese,** Kornbranntweinbrennerei, **Nordhausen.**

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.

Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.

Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.

Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von
BERLIN NW. 21. Hermann Riemann.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen von Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *R. Essenther.* Geh. Preis 60 Pfg. [26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien soeben:

Dr. Schmitz,
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygiene des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,

auf welches jede Familie abonnieren sollte.

Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber

sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse“** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse“. Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse“ (20,000) den erwünschten Erfolg haben

---

Für Stellensuchende aller technischen, industriellen und gewerblichen Gebiete

erscheint im Vakanzen-Zeitungs-Verlag von S. Schwartz in Berlin SW., Charlottenstrasse 97, **täglich** die

Polytechnisch-industriell-gewerbliche

Erscheint täglich **Vakanzen-Zeitung** Begründet 1881

Abonnements: bei Postämtern: Vierteljährlich 3 Mk. 75 Pf., für 1 Monat 1 Mk. 25 Pf., im Buchhandel u. bei der Expedition (Kreuzbandzusendung): Vierteljährl. 6 Mk., für 1 Monat 2 Mk. 25 Pfg., für 1 Woche 60 Pfg.

Die „Polytechnisch-industriell-gewerbliche Vakanzen-Zeitung“ bringt den Nachweis offener Stellen auf allen technischen, industriellen u. gewerblichen Gebieten in folgender Reihenfolge: *1. für Lehrkräfte an technischen Instituten, 2. für Ingenieure, 3. im Baufach, 4. für Feldmesser u. Zeichner, 5. für Chemiker, 6. für Bau- u. Maschinen-Techniker, Monteure, Maschinisten u. Mechaniker, 7. für Werkmeister, 8. für Maschinen- u. Metall-Handwerker u. -Arbeiter, 9. für Bildhauer, Graveure, Uhrmacher, Lithographen, Buch- u. Steindrucker, 10. für Photographen u. Maler, 11. für Brenner u. Brauer, 12. für Leder-, Stoff-, Holz-, Stein- u. Lehm-Handwerker u. -Arbeiter, 13. verschiedene Vakanzen.*

Die **Inseratengebühren** betragen pro 4gesp. Petitzeile 30 Pf.

Spielkarten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Nous recevons un numéro de la 24e année du **Journal du Ciel**, qui se publie à Paris, cour de Rohan, boulevard Saint-Germain, 130.

Ce journal devrait se trouver dans toutes les familles, il contient, en outre de l'annonce jour par jour de tous les phénomènes célestes, des cartes du ciel représentant, de 8 en 8 jours, l'aspect du ciel visible à 9 heures du soir, avec la Lune et les planètes à leurs places respectives pour le jour en question. Il publie en feuilleton un dictionnaire élémentaire d'astronomie.

Un numéro d'essai contre réception d'un timbre de 15 cent.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft

und verwandte Fächer

Berlin NW. 21, Spenerstr. 9

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**

Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von *Dr. E. Willibald.*

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen. 25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

H.8788a] **Botanisier-**

Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten

Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Gitterpressen 3 ℳ. Zum Umhg. 4.50 ℳ. Ill. Preisverz. fr.

Friedr. Ganzenmüller, Nürnberg.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präpariergeräte, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**

Le premier volume vient de paraître. Il contient:

LA MAISON BRULÉE

et une autre nouvelle

PAR POTONIE-PIERRE.

En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Der Käfersammler.

Praktische Anleitung

zum Fangen, Präparieren, Aufbewahren u. zur Aufzucht der Käfer.

Herstellung von trockenen Insektenpräparaten, Anfertigung mikroskopischer Objekte, Anlage biologischer Sammlungen, Insektarien usw.

Nebst ausführlichem Käferkalender.

Herausgegeben von

A. Harrach.

1884. 8. Geb. 3 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

☞ **Inserate für Nr. 7 müssen spätestens bis Sonnabend, den 4. Mai in unseren Händen sein.** **Die Expedition.**

Oel-Immers. Syst. für 68 ℳ z. v. 178] **Dr. Blümner, Elberfeld.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 5. Mai 1889. | Nr. 6.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Franciscus Cornelius Donders †*).

Wenn man sich der Aufgabe unterzieht, von einem hervorragenden Manne ein Lebensbild zu entwerfen, dann erhebt sich wohl die Frage, ob es möglich ist, seine Entwicklungsgeschichte in eine Formel zu bannen, die in wenig Worten gleichsam der Schlüssel seines Lebens wäre. Da müsste man von Donders sagen, dass seine Begabung unendlich viel grösser gewesen als die Gelegenheit, die ihm in seinen frühesten Jahren zu geistiger Entwicklung geboten ward.

Am 27. Mai 1818 zu Tilburg geboren, genoss er seine Schulbildung im Kloster zu Boxmeer und bezog im Jahre 1835 die Universität in Utrecht. Während seiner Studentenjahre hat sich Donders vor Allem dankbar des Einflusses des Physikers Moll erfreut. Dieser Einfluss war ein doppelter. Es ward dem Schüler das Interesse für reine Naturwissenschaft eingeflösst und der sichere Weg zu vorurteilsfreier Forschung gebahnt. Das Untersuchen ward zur höchsten Aufgabe gemacht, den Wissbegierigen, den curiosi naturae die Richtung für ihr ganzes Leben gewiesen.

Donders hat durch sein Beispiel die Wahrheit dieser Behauptung bekräftigt. Der Ausgangspunkt seiner Studien, die erste Offenbarung seines wissenschaftlichen Berufes galt der Heilkunde. Er hatte sich alles angeeignet, was man zu jener Zeit von einem Kriegsarzt fordern durfte. Kein Zweig der medizinischen Wissenschaft war ihm fremd. Wenn es die Umstände mit sich gebracht hätten, würde er der Heil- oder Wundarzneikunde dieselben Dienste geleistet haben, durch welche er die Augenheilkunde wissenschaftlich entwickelt, werkthätig angewandt und menschenfreundlich zur Ausübung vorbereitet und verbreitet hat.

Allein das Auge zog ihn vor Allem an. Die kleine Welt, aus der das Herz des Menschen spricht, die alle Systeme seines Körperbaus umfasst, in welcher man den Blutlauf und unsere Empfindlichkeit unmittelbar belauschen kann, der wir den besten Teil unserer Bekanntschaft mit dem Weltall und unseres Gleichen verdanken, welche besser als irgend ein anderes Werkzeug natürliche Unvollkommenheiten ausgleicht und sich den verschiedenen Anforderungen der Aussenwelt anpasst, das lehrreichste Beispiel der richtigen Verteilung des Lebens zwischen Arbeit und Ruhe, — die kleine Welt übte ihre Anziehungskraft auf ihn.

Im Lande von Huygens und Snellius mochte er leicht erkennen, dass in jenem empfindungsreichen Mikrokosmos die reinsten physikalischen Gesetze ihre sicherste Anwendung finden, und dass dem Arzt, wenn ihm die Sicherheit des Erfahrens mehr gilt als geistreiche Vermutungen, kein schöneres Feld offen steht, um seiner Freude an der Physik als Leiterin und Leitstern der Heilkunde zu genügen.

Und was war die Folge dieser Erkenntniss? Donders hat uns gelehrt beim Menschen noch innerhalb der Grenzen der Gesundheit Weitsichtige, Kurzsichtige und Wohlsichtige zu unterscheiden. Ihm verdanken wir's, dass wir von der Verwirrung befreit sind, welche zwischen unregelmässiger Brechung und mangelhafter Anpassung des Auges für Gegenstände in verschiedener Entfernung herrschte. Und wer erkennt nicht, auch ohne Arzt zu sein, dass von der richtigen Einsicht in diese Zustände die Hilfe abhängt, die der Arzt dem Ratbedürftigen verleihen kann?

Aber ich bin meiner Aufgabe vorangeeilt. Ich sah das Bild des vollkommen entwickelten Mannes so lebhaft vor mir, dass sein sprechendes Antlitz mich abzog von dem Leben, das voranging, bevor er seinen Gipfel erstiegen.

Es verdient Beachtung, dass Donders in seiner Dissertation bereits manche Frage aufgeworfen und in Angriff genommen hat, welche ihm später Stoff zu ergiebiger wissenschaftlicher Arbeit geben sollte, so zum Bei-

*) Wesentlich aus: Jac. Moleschott, Franciscus Cornelius Donders. Vergl. weiter hinten in Rubrik „Litteratur“ die Besprechung dieser Schrift. Red.

spiel die nach dem Blutlauf im Gehirn. Er streute Samen in sich selber, der dazu bestimmt war üppig aufzugehen. Seine jugendliche Vorschau war viel verheissend, weil er, immer klar und logisch, keinem Hirngespinnste nachjagt, keinen Stein der Weisen sucht, kein Gold zu machen bestrebt ist. Insbesondere darf ich nicht verschweigen, dass er die Thatsachen und deren physiologische Erörterung musterhaft auseinander hielt, während er mit grosser Sicherheit des Urteils eine ebenso rühmenswerte Bescheidenheit verbindet. Man konnte aus Donders' Dissertation sehen, was man von diesem Jüngling erwarten durfte. Und doch scheint, nachdem er seine Studien rühmlich vollbracht hatte, ein scheinbarer Stillstand eingetreten zu sein. Er verbrachte einige Zeit im Haag als Gesundheitsoffizier, beliebt und gesucht, und er scheint damals mehr in geselligem Verkehr geglänzt, als für die Wissenschaft gelebt zu haben. Es war eine Zeit der Brache, wie sie mehr bei ausgezeichneten Männern vorkommt, eine Zeit der Ruhe, nach welcher die grösste Fruchtbarkeit erwacht. Indess er sehnte sich danach, dem Werden der Wissenschaft beizuwohnen.

Donders blieb nicht lange sich selbst überlassen. Schon im Jahre 1842 finden wir ihn in Utrecht wieder, nur wenig über 24 Jahre alt, an der Schule für Militärärzte Anatomie und Physiologie des Menschen lehrend.

Das Feuer lag unter der Asche. Ein Atemzug von Mulder und es loderte in hellen Flammen auf.

Zu jener Zeit — das Hauptjahr war 1845 — bearbeitete Mulder seine berühmte physiologische Chemie. Man kann nicht sagen, dass er sie schrieb, nein, er bearbeitete sie. Von diesem schöpferischen, weittragenden Buche, das weniger aufregend und genial, aber tiefer und gründlicher war als Liebigs ähnliche Schriften, war allerdings durch Mulders eigene Untersuchungen manches Kapitel vorbereitet, allein es lag in der Natur der Dinge und in Mulders Entwicklungsgang, dass er Gegenständen begegnen musste, die für ihn und die Wissenschaft eine fast unbekannte Welt umschlossen.

Mulder ist einer der Ersten, wenn nicht geradezu der Erste gewesen, der es begriff, dass es der Lehre vom Stoffwechsel nicht um die Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Organe, sondern um diejenige der Gewebe und ihrer Formbestandteile zu thun ist. Die Gewebelehre war damals noch ein junger Zweig der Wissenschaft. Schleidens und Schwanns Entdeckungen tragen die Jahreszahl 1838. Sie begannen die organische Formenlehre umzugestalten, und erst im Jahre 1842 war das grosse Werk von Henle erschienen, das die Umwälzung der Anschauungen und Denkbilder in ein breites, aber verhältnismässig ruhiges Strombett leitete.

Um jedoch die Bestandteile der Gewebe chemisch zu untersuchen, musste man den Muth haben, chemische Mittel anzuwenden. Schwann und Henle kannten kaum ein anderes als Essigsäure und Wasser, und ich sehe noch das ungläubige Staunen auf Henles Antlitz, als ich ihm im Jahre 1844 erzählte, dass Mulder und Donders damit beschäftigt wären, die Gewebe eines nach dem andern mit Laugen und Schwefelsäure anzugreifen. Aber dem Mutigen gehört die Welt. Mulder hatte sich bei den betreffenden Untersuchungen Harting für das Pflanzenreich und Donders für das Tierreich zugesellt, und vielleicht ist niemals eine ganz neue und umfangreiche Untersuchung methodischer, folgerichtiger und sicherer ausgeführt worden. Mit schnellen Schritten ward das Ziel erreicht, und wer dereinst einsichtsvoll die Geschichte der Gewebelehre schreiben sollte, wird zu zeigen haben, wie die allgemeinen Anschauungen, welche Virchow und Andre zu einer richtigen Klassification der Gewebe und ihrer Bestandteile bestimmten, zu einem guten Teile den mikrochemischen Untersuchungen von Donders und Mulder ihren Ursprung verdanken. Donders war unübertrefflich vorbereitet für den Teil der Arbeit, der ihm zufiel; er hatte von Henles Allgemeiner Anatomie beinahe jede Zeile im Gedächtnis. Wir alle, die wir es später als unerlässlich erkannt haben, bei der Untersuchung der Gewebe die chemischen Hilfsmittel nebst Messer und Nadel anzuwenden, wir folgen der Spur, die uns Donders und Mulder, die uns Mulder und Harting gewiesen.

Und dies war Donders' erste Leistung.

Es ward damit eine Zeit von grosser Fruchtbarkeit eingeleitet. Donders fühlte die Pflicht der fortschreitenden Wissenschaft, so zu sagen, täglich das Wort zu leihen. Er fühlte Bedürfnis nach einem Organ, in welchem er die Ergebnisse seiner Untersuchungen und seine Betrachtungen unabhängig und schnell dem wissenschaftlichen Publikum darbieten könnte. So entstand das Nederlandsch Lancet, welches er mit Ellerman und Jansen, die mit ihm an der Schule für Militärärzte lehrten, herausgab. Unzählige Aufsätze hat Donders für diese Zeitschrift verfasst, und sie waren nicht weniger fruchtbar als zahlreich.

Neben dieser ursprünglichen Arbeit entstanden Uebersetzungen vortrefflicher deutscher Bücher, so von Stromeyers Chirurgie und Ruetes Augenheilkunde. Und als ob es damit noch nicht genug wäre, schloss sich Donders seinen Freunden Van Deen und Moleschott an, um in einer deutschen Zeitschrift die biologischen Untersuchungen zu veröffentlichen, welche von ihnen und anderen Fachgenossen unternommen wurden. Mulders thätige Teilnahme liess auch hier nicht auf sich warten.

Man glaube aber nicht, dass Donders seine glänzende Weltlaufbahn nur seiner Begabung und frühzeitiger Anerkennung zu danken hatte. Donders ist vielmehr auch seinerseits eine leuchtende Bestätigung der Regel, dass kein Meister vom Himmel fällt. Er ist ein Beispiel von unermüdlich eroberndem Fleisse. Und er ist es beinahe sein ganzes Leben gewesen. Immer ruhig, niemals aufgeregt, widmete er alle seine Zeit der Wissenschaft und ihrer Verwertung. Und wie anspruchslos war jener Fleiss, der sich in ruhiger Erörterung erging, die Fragen allseitig in Angriff nahm und gelegentlich die eine oder die andre erschöpfte! Wie einfach waren die Mittel der Untersuchung! Es ist eine bekannte, ein wenig beissende Einteilung Doves, nach der es Physiker giebt, die mit prachtvollen Kabinetten wenig oder nichts zu Tage fördern, während andre mit Scherben und Schrauben der Natur ihre Geheimnisse entlocken. Und Pflüger — um auch einen Physiologen anzuführen — hat später gesagt: „Man täuscht sich sehr, wenn man meint, die exakte Forschung läge in der Wahl glänzender und komplizierter Apparate." Ein Band, ein kleiner Spiegel, eine Spielkarte, ein Mikroskop, das waren zu jener Zeit die Schätze seines Laboratoriums, aber wie verstand er es, diese bescheidenen Mittel auszubeuten!

Ist es zu verwundern, dass der Mann, der mit so einfachen Hilfsmitteln die Bewegungen des Auges erforschte, von welchen unter Anderem die Harmonie unsers Blickes abhängt, der die Empfindlichkeit der Netzhaut mit Hilfe der schattenwerfenden Körperchen im Auge prüfte, der das einfachste Mittel angab, um ohne Spiegel — sogar der Spiegel war noch zu viel! — die verschiedene Weite unsrer Pupille zu beurteilen, ist

es zu verwundern, dass der Mann, der mit dem einfachsten Senkblei das wunderbar zusammengesetzte Werkzeug ergründete, das man unsre kleine Welt nennt, sich zum Range eines der ersten Augenärzte unsres Jahrhunderts emporschwang, gleichviel ob man dabei an den Heilkünstler oder an den Naturforscher denkt? dass — um auch dem Laien eine Probe zu geben — sein Werk über die Fehler der Anpassung und Brechung des Auges, welches auch deutsch, französisch, italienisch, spanisch und russisch erschien, von Sydenhams Gesellschaft in London im Jahre 1864 herausgegeben ward, eine Ehre, die nur den ausgezeichnetsten und nützlichsten Büchern zu Teil wird? war es zu verwundern, dass er auf den Schwingen der Wissenschaft der Busenfreund ward von Albrecht von Graefe, den ihm v. Jäger in London bei Guthrie in die Arme warf? jenes Albrecht von Graefe, der sich als seinen Schüler und den Donders seinerseits als Meister anerkannte, Donders Meister in der Lehre und Graefe in der Kunst, und dennoch beide kaum oder doch nur von sehr Wenigen erreicht, beide, wie Jäger sagte, einander ergänzend und zusammengehörig.

Aber was bedeutet all unser Wissen, was hat es mit aller Weisheit auf sich, wenn sie nicht werkthätig und wohlthätig wird? Die Errichtung des niederländischen Spitals für dürftige Augenkranke in Utrecht ist die Antwort auf diese Frage, und Donders war dessen Gründer. Von dieser wunderbaren Anstalt weiss man nicht, wem in ihr der erste Kranz gebührt, der Wissenschaft oder der Menschenliebe. In Ermanglung eines zweckmässigen Gebäudes, das sich zu einem Spital für Augenkranke hätte verwenden lassen, kam Donders auf den Gedanken, einen Aufruf zu erlassen an die Wohlthätigkeit des niederländischen Volkes. Man kam von allen Seiten seinen Wünschen entgegen. Er hatte sich niemals über Widerstand zu beklagen. Die Besten des Landes und die Angesehensten, vornan Professor Suerman und der König selber, unterstützten ihn mit ihrem Einfluss und mit ihrer Gunst. In wenig Monaten war die Errichtung des niederländischen Augenkrankenhauses gesichert. Die Anstalt konnte von Anfang an mit den besten in Europa bestehenden wetteifern. Sie ist zunächst zur liebreichen Hilfeleistung für arme Augenkranke bestimmt. Aber die Anstalt ward zugleich dem Unterricht in der Augenheilkunde gewidmet und ist eine Uebungsschule für künftige Augenärzte.

Der Zufluss von Schülern war so gross, dass man von Holland vielleicht besser als von irgend einem andern Lande sagen kann, es habe beinahe keine Stadt oder Städtchen, das sich nicht eines tüchtigen Augenarztes erfreute. Zu Ende des Jahres 1858 ward das Spital eröffnet. Nachdem Donders ein Vierteljahrhundert der Anstalt vorgestanden hatte, übergab er deren Leitung an Snellen. Dieses Krankenhaus ist ein monumentum aere perennius, das so lange blühen wird, als es Augenkranke giebt, so lange sich mehren, als Niederland Männer wie Huygens und Donders zu schätzen weiss.

Es giebt wenig Gegenstände in der Biologie, mit denen sich Donders nicht fruchtbar befasst hat, wenig Kapitel, in denen sein Name nicht genannt zu werden braucht. Eine von den wenigen Ausnahmen ist vielleicht die Entwicklungsgeschichte in dem besonderen Sinne, in welchem die Lebenslehre dieses Wort gebraucht. Kurzum, Donders war einer der vielseitigsten und erfolgreichsten Physiologen, welche die Wissenschaft besessen hat. Am tiefsten ist er allerdings in die Natur- und Heilkunde des Auges eingedrungen.

Als seine Physiologie des Menschen erschien, ward dieses Lehrbuch alsbald von Professor Theile ins Deutsche übersetst, was eine besondere Genugthuung für den Urheber sein musste, der früher wissenschaftliche Werke aus Deutschland, das an Lehrbüchern so überreich ist, nach Holland verpflanzt hatte. Und jenes Handbuch, das seinen Gegenstand so ebenmässig, so ursprünglich und zugleich treu im Erkennen fremden Verdienstes behandelt, so klar und bündig als vielseitig, hätte eines der verbreitetsten werden können, wenn Donders' zahlreiche Pflichten ihm erlaubt hätten, es zu vollenden.

Als Donders vor etwa 2 Jahren sein siebenzigstes Lebensjahr vollendete, musste er nach niederländischem Gesetz in den Ruhestand treten, obwohl er noch gesund und thätig, unermüdlich im Forschen, klar und anregend im Lehramt war. Seine Freunde und Schüler sahen ihn schmerzvoll aus der Reihe der Hochschullehrer scheiden; sie hegten aber die Hoffnung und den Wunsch, dass Donders noch lange Jahre in Ruhe wirken und schaffen würde. Es kam anders. Am 24. März starb er, der sich als Mensch und als Forscher gleiche Bewunderung errungen hat und der eine Zierde seines Vaterlandes war.

Die physische Konstitution der Sonne.

Von Dr. P. Andries.

(Schluss.)

Auf der Sonne befinden sich nun die Bestandteile der Photosphäre und Chromosphäre in den verschiedensten Zuständen der Molekularstruktur, die Atome machen also je nach dem Grade dieser Zustände die verschiedensten Schwingungen, die sich als Wärme-, Licht- und elektrische Schwingungen fortpflanzen. Das Licht der Sonne ist wie dasjenige des galvanischen Lichtbogens reich an ultravioletten Strahlen, und schon diese einfache Thatsache weist auf die elektrische Natur der Sonnenstrahlen hin; wenn man aber berücksichtigt, dass jene ultravioletten Strahlen gerade die chemisch wirksamen sind, die chemische Wirkung, wie eben gezeigt, in einem causalen Zusammenhange mit den elektrischen Erscheinungen steht, so wird es begreiflich, dass innerhalb der Photosphäre und Chromosphäre gewaltige elektrische Prozesse vor sich gehen müssen. Darauf deuten auch die bei grösseren Protuberanzen auftretenden Lichtblitze, Lichtflocken und Lichtfunken sowie die bei Sonnenfinsternissen wahrzunehmbaren kurzen, lebhaften, einer elektrischen Entladung ähnlichen Flammenbüschel hin.*)

*) Zöllner beobachtete beim Studium der Protuberanzen im Spektroskop in 3 bis 4 Minuten Abstand vom Sonnenrande und über demselben helle, linienartige Blitze. Diese Blitze erstreckten sich über den ganzen im Gesichtsfelde befindlichen Teil des Spektrums und steigerten sich an einer bestimmten Stelle des Sonnenrandes zu einer solchen Häufigkeit, dass der Eindruck entstand, als ob das ganze Spektrum von geradlinigen Funkenbahnen schnell aufeinander folgender elektrischer Entladungen durchzogen würde. Prof. Vogel machte später an einer anderen Stelle des Sonnenrandes dieselbe Wahrnehmung (Zöllner, Wissenschaftl. Abhandl. Bd. 4, S. 63.) Man hat diese Erscheinungen durch in der Atmosphäre herumfliegende Spinnengewebe zu erklären versucht; es wäre aber mehr als wunderbar, wenn bei den zahlreichen, an den verschiedensten Orten und zu verschiedenen Zeiten gemachten Beobachtungen von

Diese elektrische Natur der Protuberanze wird ferner bewiesen durch die sie begleitenden magnetischen Störungen und Nordlichter auf der Erde. Endlich können wir noch auf die elektrische Repulsion, die sich den Kometen gegenüber manifestiert, hinweisen; wir sind also berechtigt, die heftigen Vorgänge auf der Sonne mit elektrischen Prozessen in Verbindung zu bringen.

Vom Standpunkte unserer Auffassung wird auch auf die Erscheinung der veränderlichen und plötzlich aufleuchtenden Sterne ein neues Licht geworfen. Wenn unsere Sonne nach vielen Jahrhunderttausenden den Vorrat ihrer lebendigen Kraft bedeutend erschöpft haben wird, so muss der Zeitpunkt eintreten, wo die Photosphäre infolge geringerer Thätigkeit des Kerns, nicht mehr in der bisherigen Weise unterhalten wird. Dann muss dieselbe aber bedeutend an Glanz, Wärme und elektrischer Kraft verlieren, und sich immer mehr jenem Zustande nähern, den wir an den Grenzen unserer Atmosphäre als Nordlicht wahrnehmen. Ihr Licht wird also nicht mehr die grossen Entfernungen des Weltraums durchdringen können. Hat dieser Zustand abgeschwächter Thätigkeit zwischen Kern und Photosphäre eine Zeitlang gedauert, so wird ersterer wieder eine gewisse Menge lebendiger Kraft gesammelt haben, womit das frühere Spiel des Ausgleichs zwischen beiden von neuem beginnt und so lange dauert, bis die gesammelte Energie durch die Photosphäre in der Form von Wärme-, Licht- und elektrischen Strahlen in den Weltraum zerstreut ist. Dieser Wechsel zwischen dem Zustande des Leuchtens und Nichtleuchtens kann Jahrtausende währen, nur werden die Zeiträume des leuchtenden Zustandes immer kürzer, die des nichtleuchtenden immer länger. Man kann diese Erscheinung dem wiederholten Aufflackern eines dem Erlöschen nahen Lichtes vergleichen. Auf diese Weise wird das plötzliche Aufflammen eines bisher nur schwach sichtbaren oder ganz unsichtbaren Sternes erklärlich. Die sogenannten veränderlichen Sterne befinden sich aber noch nicht in jenem fortgeschrittenen Stadium der Abkühlung, wo nur noch in grossen Haufen ein Aufleuchten erfolgt; der Kern besitzt noch soviel Energie um in regelmässigen und kleineren Zwischenräumen der Photosphäre neue Kraft zuzuführen, sodass letztere in bestimmten Zeiten von neuem zu erstrahlen vermag und dadurch jene Veränderlichkeit der Lichtstärke erzeugt, die wir bei vielen Fixsternen wahrnehmen.

Die mittelst der Spektralanalyse gewonnenen Resultate in betreff der veränderlichen Sterne dienen nur zur Bestätigung der eben ausgesprochenen Ansicht. Die Veränderlichkeit der Sterne ist allgemein mit einer rötlichen Farbe und einem Bandenspektrum verbunden, d. h. sie sind von stark absorbierenden Atmosphären (als Folge der Temperaturerniedrigung) umgeben; ausserdem nimmt die Stärke ihrer Absorption zu, je mehr sich das Licht vermindert, oder richtiger gesagt, das Licht vermindert sich, weil die Absorption zunimmt. Bei dem von Ceraski entdeckten veränderlichen Stern im Sternbilde des Cepheus werden die bläulich weissen Strahlen zur Zeit des Minimums rötlich, was nicht auf eine blosse Hemmung der Lichtstrahlen durch einen zwischentretenden dunklen Körper, sondern auf eine selektive Absorption hinweist. Dr. Gould glaubt, dass die meisten Sterne etwas in ihrer Helligkeit infolge von Veränderungen an der Oberfläche, ähnlich denen auf der Sonne, aber in grösserem Massstabe wie diese, hin- und herschwanken und R. Wolf wies schon 1852 auf die überraschende Charakterähnlichkeit zwischen den die Häufigkeit der Sonnenflecken darstellenden Kurven und denjenigen Kurven hin, welche die Veränderlichkeit der Intensität des Lichts vieler veränderlicher Sterne veranschaulichen (Clerke S. 450—455). Die Spektralanalyse zeigt ferner, dass bei neuen Sternen die Eruption und die Entzündung ungeheurer Mengen

blitzartigen Erscheinungen auf der Sonne gerade jedesmal ein Spinnfaden in die Gesichtslinie geraten wäre. Es handelt sich ohne Zweifel um wirkliche elektrische Erscheinungen, die bei unserer Auffassung auch fast selbstverständlich sind; wir beobachten schon bei unseren Tornados heftige elektrische Entladungen, wie viel mehr sind sie auf der Sonne unter den oben geschilderten Bedingungen denkbar, ja geradezu eine notwendige Forderung. Mit den elektrischen Vorgängen stehen auch, wie schon bemerkt, die Wärme- und Lichterscheinungen im Zusammenhange. Man nimmt bekanntlich an, dass die durch die attraktive Kraft der Sonne bewirkte Zusammenziehung den Wärmeverlust durch Ausstrahlung ersetze; dann müsste also diese durch die Zusammenziehung erzeugte Wärme den Wärmeverlust decken, wenn Gleichgewicht zwischen Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe bestehen bleiben soll. Es unterliegt aber gar keinem Zweifel, dass die Attraktionswirkung gegen die Wärmewirkung gar nicht aufkommen kann, denn die letztere überwiegt bei allen Erscheinungen, die wir beobachten können, so sehr an Kraft, dass die anziehende Kraft dagegen fast verschwindet. Führt man einer eisernen Kugel mehr Wärme zu als sie an ihre Umgebung abgeben kann, so dehnt sie sich unfehlbar aus und geht zuletzt in den gasförmigen Zustand über, wenn ihr nur die erforderliche Wärmemenge zugeführt wird. Hört diese Wärmezufuhr jedoch gänzlich auf, so wird die Kugel sich ebenso unfehlbar zusammenziehen, wie sie früher sich ausdehnte; dieses Zusammenziehen ist aber lediglich die Folge der Temperaturabnahme, sie zieht sich zusammen, weil sie Wärme verliert. Die Kontraktion kann also nicht die Ursache einer Wärmeentwicklung sein (abgesehen von etwaigen chemischen Verbindungen oder äusseren Druck), sie muss überhaupt gleichen Schritt mit der Abkühlung halten und kann derselben nicht voraneilen. Bei einer grossen Gaskugel liegen nun die Verhältnisse etwas anders; indessen haben wir diesen Fall nicht in Betracht zu ziehen, denn die Sonne kann keine aus Gasen bestehende Vollkugel sein. Gegen diese Annahme spricht das in diesem Falle zu hohe spezifische Gewicht derselben, besonders wenn man den äusserst geringen Druck innerhalb der Photosphäre und Chromosphäre berücksichtigt; ausserdem müssten die Gase dieser Vollkugel wegen der enorm hohen Temperatur, die wir ihr als Sonnenkörper beilegen müssen, sich im Zustande so hoher Spannung befinden, dass die Existenz derselben in der jetzigen Gestalt der Sonne undenkbar wäre. Eine solche Gaskugel wäre überhaupt nicht im Stande, ihrer Dampfatmosphäre vermöge der attraktiven Wirkung eine Spannung zu erteilen, die gleich dem Maximum der Spannkraft der Dämpfe und Gase für die herrschende Temperatur ist, sie könnte also im leeren Raume keine stabile Gleichgewichtsfigur bilden, sondern müsste sich mit der Zeit langsam in demselben zerstreuen. Dadurch würde natürlich ihre Dichte stetig abnehmen, eine Folgerung, der die Ergebnisse der Astronomie entgegenstehen. Von einem stetigen Fallen der Atome oder Moleküle, als Folge der gravitierenden Wirkung, nach den Centrien hin könnte also wegen der weit aus überwiegenden elastischen Kraft der Wärmeschwingungen gar keine Rede sein. Auf der Sonne ist die Attraktion gewiss sehr gross, aber trotzdem überwiegt die Wirkung der dort herrschenden hohen Temperatur so sehr, dass Photosphäre und Chromosphäre sich im Zustande der äussersten Verdünnung, der Dissociation, befinden und Gasmassen mit unglaublicher Geschwindigkeit in unglaubliche Höhen geschleudert werden. Da aber die Sonne durch Strahlung mit jedem Tage ungeheure Wärmemengen verliert, so muss sie sich doch mit der Zeit zusammenziehen und stetig, wenn auch äussert langsam, an Volumen abnehmen. Der Wärmeverlust der Photosphäre und Chromosphäre wird durch den mehrfach erwähnten Austausch zwischen dem Kern und jenen beiden Hüllen durch ersten wieder ersetzt, so lange derselbe noch den nötigen Energievorrat besitzt; mit der Zeit wird aber dieser erschöpft und die Sonne in den Zustand der Dunkelheit versinken in dem sich gewiss viele vor Jahrmillionen am Himmel glänzende Sterne jetzt schon befinden, wie wir aus der Erscheinung der dunklen Begleiter gewisser Fixsterne, der veränderlichen und plötzlich auflammenden Sterne schliessen müssen. Woher aber die Wärme, überhaupt die Gesammtenergie der Himmelskörper stammt, ist ein noch ungelösstes Problem; im gegenwärtigen Zustande der Sonne spielen jedoch die chemischen Verbindungen und Zersetzungen gewiss eine Hauptrolle. Wir wissen, dass die Masse der Sterne aus einer grossen Zahl von irdischen Elementen zusammengesetzt ist und dass durch die chemische Verbindung dieser Elemente ungeheure Wärme-, Licht- und Elektricitätsmengen erzeugt werden können. Diese Entwicklung von Wärme, Licht und Elektricität auf der Sonne muss dann auch jetzt noch als die Folge fortdauernder chemischer Prozesse betrachtet werden.

von Wasserstoff als Ursache des plötzlichen Aufleuchtens angenommen werden müssen.*)

Bei Gelegenheit der Sonnenfinsterniss im Jahre 1878 beobachtete man zu beiden Seiten der Sonne zwei grosse schwach leuchtende Lichtflügel, deren Achse genau mit der Ekliptik zusammenfiel.

Während zu den Zeiten lebhafter Sonnenthätigkeit solche Lichtbüschel nach allen möglichen Richtungen ausstrahlen, scheinen sie sich zur Zeit der Fleckenminima nur in der Ebene der Ekliptik auszubreiten, da im Jahre 1867 die gleiche Erscheinung beobachtet wurde (Clerke S. 234—235). Wie jede grössere Schwankung in der elektrischen Thätigkeit der Sonne sich auf unserer Erde und höchst wahrscheinlich auch auf den übrigen Planeten als magnetische Störung wiederspiegelt, so müssen auch die elektrischen Ströme sämtlicher Planeten auf diejenigen der Sonne zurückwirken. Letztere bewegen sich aber alle sehr nahe in der Ebene der Ekliptik und so wird es begreiflich, dass zu den Zeiten geringerer Sonnenthätigkeit der Einfluss derselben, speziell derjenige der beiden als besonders elektrisch wirksam zu betrachtenden Planeten Jupiter und Saturn, sich in höherem Grade geltend macht und die Materie der Korona unter diesem Einfluss hauptsächlich in der Ebene der Ekliptik sich ausbreitet und anordnet. Dies wird zu den Zeiten grösserer Sonnenthätigkeit weniger der Fall sein, da während derselben die eigene Kraft der Sonne die Anordnung der Korona bestimmt, wenn immerhin auch dann der planetarische Einfluss bis zu einem gewissen Grade auftreten wird.

Dieser Umstand wirft auch ein neues Licht auf das Zodiakallicht, das wir als eine Erscheinung terrestrischen Ursprungs betrachten müssen, wie anderen Orts*) nachzuweisen versucht wurde; denn man muss annehmen, dass auf der Sonne sowohl, als auf den Planeten die elektrischen Ströme, von denen dieselben umkreist werden, vorzugsweise in der Ebene der Ekliptik liegen (die Achse Jupiters steht nahezu senkrecht auf derselben) oder mit derselben parallel laufen, also auf die elektrisierten Eisnadeln unserer Atmosphäre richtend einwirken und so die Erscheinung des Zodiakallichts verursachen.

Dem Leser wird der wesentliche Unterschied zwischen der hier gegebenen Darstellung der physischen Konstitution der Sonne und der Wilson-Herschelschen Hypothese nicht entgangen sein. Wilson supponierte den dunklen Zwischenraum zwischen Photosphäre und Kern lediglich, um die Erscheinung der Flecke zu erklären; ohne aber Gründe für dessen Vorhandensein beizubringen; nur in betreff dieses Punktes besteht eine Aehnlichkeit zwischen unserer nnd der Wilsonschen Auffassung, in allen übrigen aber nicht.

Es bleiben noch einige wichtige Fragen, wie z. B. die Ursachen der Fleckenperiodicität, zu erörtern übrig; auf diese soll in einem folgenden Artikel näher eingegangen werden.

*) Naturforscher. 1887.

---

*) Strenge genommen muss also auch unsere Sonne zu den veränderlichen Sternen gerechnet werden; sie befindet sich allerdings erst im Anfangsstadium der Veränderlichkeit und die Schwankungen ihrer Helligkeit sind noch gering. Es liegen indessen historische Zeugnisse vor, wonach diese Schwankungen zu gewissen Zeiten schon recht bedeutend waren (Wolf, Mitteilungen über die Sonnenflecken. XIX S. 284—290) und neuere Forschungen wie die von O. Frölich (Wiedemanns Annalen 1887.) lassen stark vermuten, dass die Licht- und Wärmeausstrahlung der Sonne tagtäglich kleinen Aenderungen unterworfen ist. Diese Schwankungen der Intensität sind auch eine notwendige Folgerung der Zustände auf der Sonne, wie wir sie früher formuliert haben. Der beständige Austausch zwischen Kern und Photosphäre kann sehr wohl zu Zeiten zu einer Verminderung der Masse und Intensität der letzteren, zu anderen Zeiten zu einer Vermehrung der Masse und Erhöhung der Intensität führen. Man braucht nicht anzunehmen, dass die beiden Strömungen vom Kerne nach der Photosphäre und von letzterer nach ersterem zurück sich immer genau die Wage halten, es müssen im Gegenteil durch diesen Austauschungsprozess kleine Schwankungen in der Masse und Intensität der Photosphäre stattfinden, die wir auf der Erde wegen der relativen Nähe der Sonne und ihres mächtigen Ausstrahlungsvermögens, dass diese kleinen Ab- und Zunahmen verdeckt, kaum wahrnehmen können, die aber in der Entfernung einer Kernweite vielleicht erkennbar sein mögen. Das Strahlungsvermögen hängt von der Art der glühenden Substanz ab in der Weise, dass eine Flamme je nach der leuchtenden Materie weniger Wärme aussendet als eine andere, obwohl sie eine höhere Temperatur besitzt. Die Elemente strahlen weniger Wärme aus als ihre chemischen Verbindungen, deshalb wird bei einer verwickelteren Molekular-Struktur die Ausstrahlung grösser sein, als bei einfacher. Die bei sehr hoher Temperatur stattfindende Dissociation verwandelt die zusammengesetzteren Verbindungen in einfachere, woraus folgt, dass das Strahlungsvermögen der Sonne nicht immer zur Zeit der höchsten Temperatur, überhaupt der grössten Thätigkeit am grössten sein muss, dass also zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima nicht notwendigerweise mehr Licht und Wärme ausgestrahlt wird, als zur Fleckenminima. Wir müssen also annehmen, dass ziemlich beträchtliche Schwankungen der Intensität der Sonnenstrahlung vorkommen, die natürlich sich in ihrer Wirkung auf unsere Erde geltend machen; damit hängen auch gewiss verschiedene rätselhafte metereologische Erscheinungen auf der Erde zusammen, die sonst unerklärlich bleiben würden. Desgleichen darf man auch auf eine Veränderlichkeit des scheinbaren Sonnendurchmessers schliessen, indem die Photosphäre nicht immer den gleichen Abstand vom Kerne und ebenso nicht immer die gleiche Masse und Dichte besitzen wird.

Dieselben Betrachtungen finden gleichfalls ihre Anwendung auf die veränderlichen Sterne und erklären die Thatsache, dass einige derselben wie Alpol, zur Zeit der grössten Helligkeit in weissem Licht erglänzen, was also nicht unbedingt auf eine besonders hohe Temperatur zurückzuführen ist; im Gegenteil deutet dieser Umstand auf eine Abnahme der Energie hin, die ja auch durch den Zustand der Veränderlichkeit gefordert wird.

Die leuchtenden Nachtwolken bilden den Gegenstand einer interessanten Arbeit, welche O. Jesse im Februarheft von „Himmel und Erde“ veröffentlicht, und in welcher derselbe im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen kommt. Nachdem im Sommer 1883 in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Krakatoaausbruch lange Zeit hindurch auffallend starke purpurrote Dämmerungserscheinungen regelmässig beobachtet und von der wissenschaftlichen Welt wie von Laien mit ausserordentlichem Interesse verfolgt worden waren, trat noch vor dem gänzlichen Erlöschen derselben im Sommer 1885 eine neue, seitdem regelmässig, wenn auch nur kurze Zeit sichtbare Erscheinung ein, und zwar in Gestalt von leuchtenden Nachtwolken. Dieselben zeigen gegen die höchstens etwa 13 *km* über der Erdoberfläche schwebenden Cirruswolken eine Höhe von etwa 75 *km*, so dass dieselben sicherlich eine ganz andere Zusammensetzung haben müssen als die letzteren. In Norddeutschland wurden die leuchtenden Nachtwolken zuerst am 23. und 24. Juni des Jahres 1885 bemerkt, doch waren dieselben bereits am 10. Juni 1885 von Dr. Laska in Prag beobachtet worden. Diese Erscheinung währte fort bis Ende Juli 1885, zeigte sich Ende Mai nächsten Jahres wieder, verschwand darauf nach etwa zwei Monaten, und ist seitdem alljährlich zwischen Ende Mai und Ende Juli beobachtet worden; sie tritt indessen in unregelmässigen Zwischenräumen von etwa 8 Tagen auf und hält dann gewöhnlich mehrere Nächte hindurch an, hat jedoch schon beträchtlich abgenommen.

O. Jesse giebt von seiner ersten Beobachtung (23. 6. 85) folgende Schilderung: „Um 9 Uhr 50 Minuten war der Nordwesthimmel bis zu einer Höhe von etwa 20 Grad mit einer schön gezeichneten, hellen, cirrusartigen Wolkenschicht bedeckt, die sich etwa von Nordwest bis Nordnordost erstreckte. In dieser Schicht, deren unterster Teil mir jedoch durch Häuser und Bäume verdeckt war, liessen sich drei horizontale Zonen unterscheiden. Die untere hatte ein glanzloses, etwas gelbliches Aussehen, weiter hinauf folgte ein Streifen von mehreren Graden Breite, welcher in einem überaus schönen, weissglänzenden, silberähnlichen Lichte leuchtete. Ueber diesem Streifen folgte ein ähnlicher mit mattem, bläulichem Farben-

ton. Auf der Fläche der leuchtenden Wolken liessen sich verschieden gestaltete Figuren, besonders kreisförmige mit vielfach verschlungenen Streifungen erkennen. Das Licht der hellen mittleren Zone war vergleichbar dem Lichte des beinahe vollen Mondes, wenn derselbe zur Zeit des Sonnenunterganges ungefähr 10^0 über dem Ortshorizont sich befindet. Um $10^1/_2$ Uhr hatte die Höhe der leuchtenden Wolken etwas abgenommen; die drei Schichten waren noch vorhanden, die obere war jedoch beträchtlich schmaler geworden." Auffallend ist auch, dass meistens eine sehr rasche Veränderung der Form der Wolken vor sich geht, die sich in wenigen Minuten vollziehen kann. Die günstigste Zeit für die Beobachtung ist dann, wenn die Sonne etwa 10^0 bis 11^0 unter dem Horizonte sich befindet, und zwar sind die leuchtenden Wolken im Gegensatz zu den Cirruswolken immer heller als der sie umgebende Dämmerungshimmel. O. Jesse hat die leuchtenden Wolken auch photographisch aufgenommen und seiner Abhandlung vier danach gefertigte Abbildungen beigefügt.

Was nun die Entstehung und die Zusammensetzung dieser merkwürdigen Gebilde betrifft, deren Leuchten in einer Reflektion der auf sie fallenden Sonnenstrahlen — man bedenke die ausserordentliche Höhe dieser Wolken — besteht, so kann man die Annahme, sie wären bisher in jedem Sommer dagewesen, ohne früher bemerkt zu werden, einmal mit dem Hinweis auf die sorgfältige Beobachtung des Himmels im allgemeinen und in dem Krakatoajahre 1883 im besonderen zurückweisen, und ferner spricht auch das sehr rasche Abnehmen der Erscheinung, die aber immerhin noch einige Jahre wiederkehren kann, nicht dafür, dass dieselbe bereits lange unbemerkt bestanden hat. Obwohl nun zwischen der Zeit des Krakatoaausbruchs und dem Auftreten der leuchtenden Nachtwolken nahezu zwei Jahre liegen, glaubt O. Jesse doch einen Zusammenhang der letzteren mit jenem aufrecht erhalten zu können, und zwar stützt sich der genannte Forscher im wesentlichen auf folgendes. Wie die gewöhnlichen Wolken aus emporsteigendem Wasserdampf entstehen, so kann man auch annehmen, dass bei dem Aufsteigen eines anderen Gases in höhere Luftschichten unter dem Einfluss der daselbst herrschenden sehr niederen Temperatur Wolken zustande kommen. Speziell hat O. Jesse die schweflige Säure, welche oft von Vulkanen ausgestossen wird, im Sinne; dieselbe wird unter dem Druck von einer Atmosphäre bei -20^0 in eine farblose Flüssigkeit verwandelt, und verdichtet sich bei dem in der Höhe von 75 *km* herrschenden Druck (gleich Null zu setzen) und der daselbst stattfindenden Temperatur (gleich der des Weltenraumes, also nach Fröhlich gleich -130^0 gesetzt) möglicherweise ebenfalls zu einer flüssigen Masse.

Demnach wären die leuchtenden Wolken aus den bei dem Krakatoaausbruche unzweifelhaft ebenfalls ausgestossenen gasartigen Bestandteilen entstanden, welche in entsprechender Höhe sich zu Flüssigkeit kondensierten; diese wird dann wieder sinken, aber wegen der in den unteren, wärmeren Schichten beginnenden Verdampfung wieder steigen u. s. f. Die entstandenen Flüssigkeitsteilchen, welche weit zerstreut waren, mussten sich erst vereinigen, um sichtbar zu werden, wodurch das so späte Auftreten der Erscheinung seine Erklärung findet. Um nun auch die Thatsache zu erklären, dass die leuchtenden Wolken nur im Juni und Juli bei uns sichtbar werden, stützt sich O. Jesse auf die von Sir William Siemens und schon früher von Enke ausgesprochene Ansicht, dass der Weltenraum oder doch der interplanetare Raum mit einem widerstehenden Mittel erfüllt ist, und zwar mit denjenigen Luftarten, welche die Planeten umgeben, wenn auch in ganz ausserordentlicher Verdünnung. Bei dieser Annahme muss für diejenige Erdhälfte, welche der Bewegungsrichtung zugekehrt ist, fortwährend ein neuer Zufluss und für die entgegengesetzte ein Abfluss der Atmosphäre stattfinden. Dadurch wird es denkbar, „dass in den Schichten der Atmosphäre von etwa 20—100 *km* Höhe eine unaufhörliche, wenn auch schwache Strömung nach der Rückseite vor sich geht. An dieser Strömung müssen dann jedenfalls die in den höchsten Atmosphärenschichten schwebenden Stoffe teilnehmen." Wir wollen nicht weiter auf diese Hypothese eingehen; dieselbe ist bei weitem noch nicht einwurfsfrei. Nach neueren Nachrichten sind die leuchtenden Nachtwolken im Dezember 1888 von Stubenrauch in Südamerika beobachtet worden, und ein Marineoffizier will dieselben bereits zwei Sommer auf der südlichen Halbkugel bemerkt haben; sollte sich noch mehr Beobachtungsmaterial von der südlichen Halbkugel ergeben, so dürfte dies doch wesentlich zur Stütze der Jesse'schen Hypothese beitragen.

Um nun über die Natur der leuchtenden Wolken ins Klare zu kommen, ist es jedenfalls unerlässlich, dass dieselben möglichst sorgfältig und systematisch studiert werden. Dazu gehört zunächst eine Zusammenstellung der Zeit und des Ortes ihres Auftretens, sodann besonders genauere Höhenbestimmungen als sie bisher möglich waren; und zwar müssen dieselben möglichst oft und unter möglichst verschiedenen Bedingungen ausgeführt werden. „Am besten eignen sich die photographischen Aufnahmen für diesen Zweck. Nach denselben erhält man, wenn sie gleichzeitig an zwei oder mehreren Orten vorgenommen werden, die Grundlagen für die Bestimmung der Bewegung der leuchtenden Wolken, und zwar sowohl in bezug auf die Richtung, als auch die Geschwindigkeit derselben."

Hoffentlich fühlt sich mancher unserer Leser hierdurch veranlasst, sein Scherflein zur Lösung des geheimnisvollen Rätsels beizutragen, das die so ungemein interessanten leuchtenden Wolken noch darbieten. G.

Das Feuermeteor vom 31. Dezember 1888. — Am Abend des 31. Dezember vorigen Jahres wurden die im Freien befindlichen Bewohner des westlichen Deutschlands, Südenglands, der Niederlande und des nordöstlichen Frankreich plötzlich von einem hellen Lichte überrascht, welches von einer Feuerkugel ausging, die am Himmel mit grosser Geschwindigkeit dahinzog. Aus den infolge öffentlicher Aufforderung in der Köln. Zeitung zahlreich eingelaufenen Berichten von Augenzeugen soll nachstehend das Wichtigere über dieses Feuermeteor zusammengestellt werden.

Was zunächst die Zeit der Erscheinung anbelangt, so sind nur wenige Beobachter in der Lage gewesen, diese bis auf die Minute genau anzugeben. Im Durchschnitt aus den zuverlässigsten Angaben erschien das Meteor um 8 Uhr 8 Minuten mittlerer Kölner Zeit. Die Helligkeit, welche die Kugel verbreitete, war ausserordentlich und brachte bei manchem die Täuschung hervor, das Meteor sei nur einige hundert Meter entfernt. Ein Beobachter in Brüssel vergleicht die Lichtstärke der Feuerkugel mit derjenigen des Vollmondes, ein andrer in Antwerpen sagt, sie sei so hell gewesen „wie elektrisches Licht". In Haiger sah man „die ganze Gegend eine halbe Minute lang von hellem Feuerschein übergossen". Nach dem Bericht aus Mühlhausen in Thüringen war die Umgebung des Beobachters durch das Licht des Meteors „hellgrün erleuchtet". Bezüglich der Farbe lauten die meisten Berichte auf grünlich bis stahlblau, in Aachen sah man das Meteor hellblau. Ein Beobachter auf dem Wege von Remscheid nach Solingen befindlich, beschreibt die Feuerkugel als anfangs hellrot, dann blaugrün, ähnlich einer Rakete. In Aurich sah man auch die hellgrüne Farbe, dann platzte das Meteor, „wobei rotes Licht in der Mitte entstand, während die Teilstücke ihr grünliches Licht beibehielten". Dieses Zerspringen der Feuerkugel ist auch an andern Orten gesehen worden, so in Mettmann, wo das Meteor „funkensprühend" erschien. Beobachter in Belgien sahen die Kugel vor dem Verschwinden sich in mehrere Teile auflösen. Hinter sich zog sie einen langen, graden, leuchtenden Schweif, der phosphorisch glänzte und minutenlang sichtbar blieb. Zu Haardt an der Sieg sah man diesen Schweif fast 6 Minuten lang, an andern Orten entschwand er dem Auge rascher, offenbar, weil die Umgebung des Beobachters sehr hell war. Nach den Wahrnehmungen in Aachen teilte sich der Schweif in kleine Partikelchen, die sogleich erloschen. Ein Beobachter zu Meiningen schreibt: „Den Schweif umkreiselten kleine blaue Wölkchen". In Höfen (Regierungsbezirk Aachen) sah man den Schweif eine Minute lang, worauf er sich in Funken auflöste, dagegen blieb ein phosphorischer Schimmer oder Streifen noch fast 3 Minuten erkennbar. Dieser Streifen krümmte sich gegen Ende der Erscheinung bogenförmig nach Osten, wurde dann unregelmässig, buchtete sich gegen den Polarstern hin aus und verschwand sehr langsam, indem er zuletzt wie ein Faden aussah. Diese Krümmungen des Schweifs sind auch zu Scy bei Ciney in Belgien gesehen und von dem Beobachter gezeichnet worden.

Gewöhnlich ist das Platzen von Feuermeteoren von einer mehr oder weniger heftigen Detonation begleitet. Im vorliegenden Falle gehen die Aussagen der Beobachter hierüber sehr auseinander, sicher ist nur, dass kein heftiges Getöse wahrgenommen worden ist. In Mergenberg glaubte man ein „zischendes Geräusch" zu vernehmen; der Beobachter in Georgshof bei Rösrath sagt ausdrücklich: „ich hörte die Kugel hinter mir, ehe ich sie sah", aus Mühlhausen in Th. berichtet man über einen „leisen Knall wie eine in die Luft steigende Rakete, dann Zerstäubung in tausend kleine Teilchen". Aus Emmerich schreibt ein Beobachter, dass das Meteor durch „lauten Knall" seine Aufmerksamkeit erregt habe. Dagegen heisst es in dem Bericht aus Herford, dass nicht das mindeste Geräusch vernommen worden sei, obgleich alles umher vollkommen still war; auch in Aurich vernahm man keine Explosion. Die Berichte aus Belgien, wo man dem Herde der Erscheinung näher war als im westlichen Deutschland, wissen auch nichts von einer Detonation des Meteors, nur der Beobachter in Scy bemerkt, er habe einige Minuten nach dem Verschwinden der Feuerkugel einen dumpfen Knall vernommen.

Aus den Wahrnehmungen an einem einzelnen Orte lässt sich über die wahre Entfernung und Höhe eines Meteors im allgemeinen kein gegründeter Schluss ziehen. Bei den meisten Beobachtern ist die Täuschung vorhanden, dass die Erscheinung sich in unmittelbarer Nähe abspiele. Dies hat sich auch im vorliegenden Falle wieder gezeigt. An einem Ort im Landkreise Aachen sah ein junger Mensch das Meteor über der First einer Scheune hinwegfliegen und durch mehrere Bäume hindurch auf eine dahinterliegende Wiese fallen. Am andern Tage suchten mehrere Leute auf der betreffenden

Wiese nach und fanden in der That einen $1^1/_2$ *kg* schweren, graubraunen Stein, sowie mehrere kleinere Schlackenstücke. Dieselben sind aber keineswegs Bruchstücke der Feuerkugel, denn diese befand sich niemals über der betreffenden Wiese, sondern explodierte, wie sich weiterhin ergeben wird, südlich von den Ardennen in Frankreich. Auch ein Beobachter zu Overpelt in Belgien glaubte, das Meteor unmittelbar in seiner Nähe niederfallen zu sehen, und lief nach dem Orte hin, wo es scheinbar zur Erde gekommen war, fand aber natürlich nichts.

Die meisten Angaben über die scheinbare Bewegung des Meteors am Himmelsgewölbe beschränken sich auf allgemeine Ausdrücke, wie: „die Kugel kam aus Nord und bewegte sich gegen Süden", „das Meteor zog rasch über den westlichen Himmel" u. dgl. Für eine Berechnung der wahren Bahn der Feuerkugel sind aber solche Angaben viel zu ungenau. Statt ihrer müsste man schärfere Bezeichnungen des Weges, den das Meteor unter den Sternen beschrieb, oder wenigstens zuverlässige Daten über die Weltgegenden, in denen das Aufleuchten und Verschwinden stattfand, sowie der scheinbaren Höhe des Meteors in Graden haben. Freilich können solche Angaben nie sehr genau sein, weil die Beobachter von der Erscheinung überrascht werden und ein Meteor überhaupt nur einige Sekunden lang sichtbar ist. Im vorliegenden Falle sind aus den zahlreich eingelaufenen Berichten nur ein paar für den Versuch einer Bahnbestimmung der Feuerkugel verwertbar. Architekt J. Plöhn in Hamburg sandte eine nach den Himmelsrichtungen orientierte Skizze, aus welcher sich ergiebt, dass die Feuerkugel 15^0 von West gegen Nord in 20^0 Höhe über dem Horizont sichtbar wurde und in einem Punkte 27^0 von West gegen Süd in 15^0 Höhe verschwand. Eine sehr brauchbare Angabe machte Herr W. Kattenberg in Remscheid, der an jenem Abend, etwa 1 *km* von Solingen entfernt, die Erscheinung beobachtete. Nach seiner Zeichnung kam das Meteor aus einem Punkte zwischen α und ε im Schwan und verschwand zwischen η und β im Walfisch. Im Haag sah man das Meteor zuerst in NO 75^0 bis 80^0 hoch über dem Horizont, in Antwerpen ebenfalls in NO und nahe dem Scheitelpunkte, zu Oxford erschien die Feuerkugel am östlichen Himmel. Diese Angaben sind nicht genügend, um darauf eine Berechnung zu gründen, besonders da bei der Hamburger Beobachtung das wirkliche Ende der Meteorbahn nicht gesehen wurde, wahrscheinlich wegen der Dünste des Horizonts. Aus der Gesamtheit der mitgeteilten Richtungen ergiebt sich jedoch so viel, dass das Meteor über der Nordsee in der Nähe der westfriesischen Inseln zuerst in der Atmosphäre aufleuchtete, dann über den Zuidersee hinwegzog, zwischen Namur und Lüttich die Maas kreuzte und in der Richtung auf die Ardennen hin, wahrscheinlich jenseit der französischen Grenze explodierte. Damit steht auch eine nachträglich eingelaufene Wahrnehmung zu Overpelt im nördlichen Belgien in Uebereinstimmung, in der es heisst: „Das Meteor fiel ziemlich senkrecht, und konnte ich nicht bemerken, dass dasselbe die Richtung von Norden nach Süden genommen hätte." Nach der obigen Bahnangabe befand sich nämlich der Beobachter im Augenblicke der Wahrnehmung nördlich von der Feuerkugel. Zwischen Sedan und Longwy musste die Feuerkugel dagegen wie eine Rakete über den nördlichen Horizont emporsteigen und in grosser Höhe, nahe dem Scheitelpunkt, explodieren. Beobachtungen von dort sind mir indessen nicht bekannt geworden.

Die Berechnung der wahren Höhe eines Meteors über dem Erdboden beruht, nachdem die Projektion der Bahn ermittelt ist, auf den geschätzten Winkelhöhen an den einzelnen Beobachtungspunkten. Im vorliegenden Falle lässt sich für die Höhe beim Aufleuchten der Feuerkugel ein sicheres Ergebnis nicht gewinnen, dagegen findet sich, dass das Meteor bei seiner Explosion sich in einer Höhe von etwa 10 deutschen Meilen über dem Erdboden befand. Ist auch dieses Ergebnis auf ein paar Meilen ungewiss, so kann doch darüber gar kein Zweifel sein, dass die Feuerkugel in einer Höhe zersprang, neben welcher die höchsten Berge der Erde als niedrige Hügel erscheinen und bis zu welcher die gewöhnlichen atmosphärischen Vorgänge, die das Wetter bedingen, nicht emporreichen. Diese beträchtliche Höhe des Meteors ist auch keineswegs etwas Aussergewöhnliches, obgleich etwas grösser als die durchschnittliche Höhe, in welcher Feuerkugeln zu explodieren pflegen. In Uebereinstimmung mit dieser berechneten Höhe des Meteors über dem Erdboden steht die grosse Fläche, auf welcher dasselbe sichtbar war. Diese Sichtbarkeit erstreckt sich nämlich von Mitteldeutschland bis nach England und von Holland bis südwestlich über die Loire hinaus. Denn selbst in der Stadt La Roche sur Jon in der Vendée sah man das Meteor als glänzende Feuerkugel am nördlichen und nordöstlichen Horizont. Es ist kein sicheres Beispiel bekannt, dass eine Feuerkugel jemals bis zu der Höhe unserer Alpengipfel herabgestiegen sei, nur ganz vereinzelt findet sich ein Meteor, welches in etwas weniger als einer Meile Höhe über dem Boden zerplatzte. Die Feuerkugel vom 31. Dezember zeigte überall, wo sie gesehen wurde, einen langen, graden, leuchtenden Schweif. Nach den Bewegungs- und Bahnverhältnissen dieser Feuerkugel in unserer Atmosphäre entspricht der Schweif einer viele Meilen langen Strecke, auf der glühende Teilchen der Masse des Meteors zurückblieben und allmählich erloschen. Die Lichtstärke der Feuerkugel war sehr bedeutend. In den Ardennen, dem Herde der Erscheinung ziemlich nahe, strahlte das Meteor mit wahrhaft blendender Helligkeit, so dass ein Beobachter unwillkürlich die Hand über die Augen hielt, ähnlich wie man dies zum Schutz vor dem direkten Sonnenglanz zu thun pflegt. An und für sich muss die Helligkeit der Feuerkugel diejenige einer gewöhnlichen Gasflamme um das millionenfache übertroffen haben. Man hat keinen Grund zu der Annahme, dass das Meteor schon vor seinem Eintritt in die Erdatmosphäre selbstleuchtend gewesen sei. Das Erglühen findet nur statt infolge der Hemmung, welche die kosmische Geschwindigkeit in den obersten Luftschichten erleidet und wodurch die Materie des Meteors in ausserordentlichem Grade erhitzt und schliesslich zur Explosion gebracht wird. Ob die fortgeschleuderten Trümmer in fester Form zur Erde niederfallen oder völlig in der Atmosphäre zerstieben, hängt von vielerlei Umständen ab; Thatsache ist, dass die mit Knall zerspringenden Feuerkugeln nur in sehr seltenen Fällen feste Massen, sogenannte Meteorite geliefert haben. Von der Feuerkugel des 31. Dezember ist nichts dergleichen bekannt geworden. Sehr merkwürdig ist der Umstand, dass diesem Meteor ein anderes, viel weniger helles voraufging. In Brüssel erblickte man nämlich nach 6 Uhr abends bereits eine Feuerkugel, welche von NO nach SW zog und sich vor dem Verschwinden in zwei Stücke teilte. Eine ähnliche Wahrnehmung wird uns aus Hückeswagen gemeldet, wo man nahe um dieselbe Zeit einen stark leuchtenden Körper am Himmel sah, welcher die hellsten Sterne an Glanz übertraf.

Dr. J. Klein (i. Wochenschr. f. Astron., Meteorol. u. Geogr.)

Die Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen sind vor kurzem zum ersten Male der Gegenstand einer besonderen zusammenfassenden Arbeit (Nickel, Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen; Verlag von Peters in Berlin) geworden, und wir benutzen die Gelegenheit, um das interessante Gebiet der Farbenreaktionen der organischen Verbindungen in seinem Zusammenhang mit den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft kurz zu kennzeichnen.

Bekanntlich setzt sich der Leib der Pflanzen und Tiere seiner Hauptmasse nach aus Kohlenstoffverbindungen zusammen. Will man in der Botanik und Zoologie aus dem ersten Stadium der rein morphologischen Forschung in die chemische Richtung hinübergehen, so bedarf man besonderer Hilfsmittel, welche es gestatten, die verschiedenen Arten von Substanzen in dem Organismus festzustellen und ihre Umwandlungen zu verfolgen. Bei Forschungen dieser Art wird man sich häufig des Mikroskops bedienen müssen. Bei der mikrochemischen Forschung bleiben aber gute Farbenreaktionen das Hilfsmittel, auf welches man zuerst sein Augenmerk richten muss. Der frühere Zustand auf dem Gebiete der Farbenreaktionen der organischen Verbindungen war jedoch keineswegs befriedigend und nicht dazu angethan grössere Erfolge zu zeitigen. Prof. Schwendener weist in seiner Rektoratsrede*), der auch das Motto dieser Zeitschrift entlehnt ist, mit recht darauf hin, dass die künftige Entwicklung der chemisch-physiologischen Forschung in erster Linie von der Ausbildung der mikrochemischen Methoden, mittelbar aber auch von den Fortschritten der organischen Chemie überhaupt abhängen wird.

Handelt es sich zum Beispiel darum die Stoffwechselprodukte der Bakterien festzustellen, was für die Lehre von den Infektionskrankheiten und für die Therapie derselben von äusserster Bedeutung ist, so werden die Methoden der Farbenreaktionen gute Dienste leisten können. Aber auch bei makrochemischen Untersuchungen, bei Untersuchungen des normalen und des pathologischen Harns spielen die Farbenreaktionen eine grosse Rolle. Wir erinnern hier nur an die Ehrlichsche Harnprobe mit der Diazobenzolsulfosäure.

Was die genannte Arbeit kennzeichnet, das ist das Bestreben die verschiedenen einzelnen Beobachtungen unter gemeinsamen Gesichtspunkten zusammenzufassen und allgemeine Regeln über das Auftreten der Farbenreaktionen abzuleiten. Nickel hat den ersten vorliegenden Teil auf diejenigen Farbenreaktionen beschränkt, welche er als Farbenreaktionen mit aromatischem Charakter bezeichnet. Eine ausführliche Erläuterung und Begründung dieser neu aufgestellten Hauptgruppe ist in den „Schlussbetrachtungen" der Arbeit beigefügt. Die Abhängigkeit der verschiedenen Farbenreaktionen von den charakteristischen Atomgruppen wird besonders betont, und die ganze Darstellungsweise ist von dieser Anschauung getragen. Unter den aromatischen Verbindungen werden die oxyaromatischen Verbindungen — so nennt der Autor alle diejenigen Benzolabkömmlinge, welche im Benzolkern an Stelle von Wasserstoffatomen Hydroxylgruppen enthalten — in den Vordergrund gestellt. Die neue Bezeichnung, welche Phenole, Oxyaldehyde, Oxycarbonsäuren usw. umfasst, erweist sich wegen der gemeinsamen Eigenschaften dieser Körper als notwendig. Die Arbeit enthält noch eine Menge von interessanten Thatsachen und gewährt gleich-

zeitig einen Einblick in die wichtigsten Gebiete der Chemie der Farbstoffe. Für den Biochemiker, für den Physiologen, für den Mikrochemiker wird die Arbeit von Vorteil sein, wenngleich damit die Anwendungsfähigkeit der Farbenreaktionen noch keineswegs erschöpft ist. x.

*) Vergl. N. W. III S. 49 ff.

Litteratur.

John Lubbock: *Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, insbesondere der Insekten.* Uebersetzt von William Marshall. Mit 118 Abbildungen in Holzschnitt. XVIII und 296 Seiten. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1889. Preis 5 Mk.

Wir begrüssen dieses neueste Werk des berühmten englischen Naturforschers John Lubbock in deutscher Ausgabe mit Freuden.

Das Thema, welches sich der Verfasser vorgesetzt hat und welches er seit langen Jahren bearbeitete und in vielen kleineren und grösseren Publikationen bekannt gemacht hat, namentlich in dem Werke „Ameisen, Bienen und Wespen“ (1883), gehört zu den anziehendsten und noch am meisten zu kultivierenden Gebieten der Naturforschung; es betrifft das grosse Geheimnis, wie die Aussenwelt zum Bewusstsein eines lebenden Einzelwesens kommt, und ferner, wie wir uns das geistige Leben der Tiere vorzustellen haben.

Behandelt sind in dem Buche im grossen Ganzen alle Sinne und die diese vermittelnden Sinnesorgane niederer und höherer Tiere, unter Mitteilung zahlreicher praktischer Versuche, namentlich an Insekten; dann der Instinkt, das geistige Leben, die Fähigkeiten, Gewohnheiten, Temperamente usw. der verschiedenen Tiere.

Die ausserdem in jedem bezüglichen Abschnitte dargelegten Untersuchungen und Resultate der Specialforscher, welche dasselbe Feld bearbeiteten, und die angeführte Litteratur sind so vollständig mitgeteilt, dass das Buch auch als sicherer Führer für weitere einschlagende Forschungen dienen kann.

Der reiche, in knappen Worten zum Ausdruck gebrachte Inhalt ist in einer leicht verständlichen Sprache geschrieben. Jeder überflüssige Redeschwulst fehlt. Die Uebersicht ist gut gegliedert. Der sorgfältig disponierte Stoff verteilt sich auf 14 Kapitel.

Kritik zu üben, selbst wenn die Schwierigkeit des Gegenstandes dies noch gestattete, ist hier nicht am Platze; sie ist Sache späterer Specialforscher auf diesem noch so jungfräulichen Felde der Wissenschaft.

Das Buch ist nicht nur für Gelehrte und Fachleute, sondern für jeden geistig regsamen Menschen geschrieben, der der Natur und vor Allem den unseren eigenen Trieben und Gefühlen, Sinnen, Dichten und Trachten so verwandten Lebensimpulsen der Tierwelt Liebe und Verständnis entgegenbringt. H. J. Kolbe.

Jacob Moleschott. Francisus Cornelius Donders. Festgruss zum 27. Mai 1888. — Giessen, Verlag von Emil Roth, 1888. 8°. Preis 1 Mark.

Am 27. Mai 1888 feierte der durch seine hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete der Physiologie, speziell aber auf dem der Augenheilkunde so hochverdiente holländiche Forscher F. C. Donders seinen siebzigsten Geburtstag und schied gleichzeitig nach einer Bestimmung des holländischen Gesetzes aus dem Amt als Hochschullehrer. Diese Gelegenheit benutzt der mit ihm engbefreundete J. Moleschott, selbst einer der grössten Physiologen, dem gefeierten holländischen Lehrer der Augenheilkunde einen Festgruss darzubringen und uns in grossen Zügen einen Ueberblick über die unschätzbaren Verdienste desselben zu geben. In edler Sprache und von wärmster Freundschaft geleitet, hat Moleschott hier dem ebenso menschenfreundlichen wie für die Wissenschaft begeisterten holländischen Forscher ein biographisches Denkmal gesetzt, mit welchem er sich selbst ehrt. „Es huldigt ein Freund dem Freunde, ein Ebenbürtiger einem grossen Manne.“ (Mit Erlaubnis des Herrn Verf. geben wir in dem ersten Artikel dieser Nr. der N. W. eine Probe aus dem Festgruss. — Red.) G.

Schierholz, C., Ueber Entwicklung der Unioniden. (Sep.-Abdr.) 4°. (34 S. m. 4 Taf.) 3,40 *M.* Freytag, Leipzig.

Schürmann, E., Ueber die Verwandtschaft der Schwermetalle zum Schwefel. (35 S.) 80 *₰.* Franz Fues, Tübingen.

Sellwanoff, Th. v., Phytochemische Untersuchungen. (36 S.) 1 *M.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Siebenmann, F., Neue botanische und klinische Beiträge zur Otomykose. (Sep.-Abdr.) 48 S. m. 1 Taf. 1,20 *M.* Bergmann, Wiesbaden.

—, Die Schimmelmycosen des menschlichen Ohres. 2. Ausg. von: Die Fadenpilze Aspergillus und Eurotium. (112 S. m. Illustr.) 3 *M.* Bergmann, Wiesbaden.

Stremme, E., Beitrag zur Kenntnis der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen Pecten-Arten. (45 S.) 1 *M.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Wartmann, B. u. Th. Schlatter, Kritische Uebersicht über die Gefässpflanzen d. Kantone St. Gallen u. Appenzell. 3. (Schluss-) Heft. Monochlamydeae, Monocotyledones, Gymnospermae, Kryptogamae vasculares. (S. 353—568). 1,80 *M.* Köppel, St. Gallen.

Weinsberg, L., Der Mikrokosmos, e. angeblich im 12. Jahrh. v. dem Cordubenser Josef ibn Zaddik verfasstes philosophisches System, nach seiner Echtheit untersucht. (61 S.) 2 *M.* Koebner, Breslau.

Wiedersheim, R., Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 2. Aufl. (XVI, 389 S. m. Illustr.) 10 *M*; geb. 11 *M.* Fischer, Jena.

Wieser, F. R. v., Der verschollene Globus des Johannes Schöner von 1523. Wieder aufgefunden und kritisch gewürdigt. (Sep.-Abdr.) 18 S. m. 1 Taf. 1 *M.* Freytag, Leipzig.

Woronin, M., Ueb. die Sclerotienkrankheit der Vaccinieen-Beeren. Entwicklungsgeschichte der diese Krankh. verursach. Sclerotinien. (49 S. m. 10 Taf.) 6 *M.* St.-Pétersbourg. Voss, Leipzig.

Zopf, W., Zur Kenntnis der Infektions-Krankheiten niederer Tiere u. Pflanzen. gr. 4°. (62 S. m. 7 Taf.) 9 *M.* In Komm. W. Engelmann, Leipzig.

Stöhr, Ph., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie der Menschen, m. Einschluss d. mikroskop. Technik. 3. Aufl. (XVI, 295 S.) 7 *M.*; geb. 8 *M.* Fischer, Jena.

Wagner, R. v., Handbuch der chemischen Technologie. 13. Aufl. Neu bearb. v. F. Fischer. (VIII, 1136 S. m. Illustr.) 15 *M.* O. Wigand, Leipzig.

Wahle, R. Ueb. d. Verhältnis zwischen Substanz und Attributen in Spinozas Ethik. (Sep.-Abdr.) 22 S. 40 *₰.* Freytag, Leipzig

Wicht, I., zur Aetiologie u. Statistik der amyloiden Degeneration. (37 S.) 1,20 *M.* Lipsius & Tischer, Verl.-Cto. Kiel.

Winckler, A., üb. e. Kriterium d. Grössten u. Kleinsten in der Variatonsrechnung. (Sep.-Abdr.) 18 S. 40 *₰* Freytag, Leipzig.

Briefkasten.

Hr. **K. K.** in **Budapest.** Ueber das Campbell'sche Luftschiff, welches die Gestalt einer Riesenente hat, finden Sie in Heft II der Ztschr. f. Luftschiffer v. 1888 näheres. v. M.

Hr. **P.** — J. Domayka, der seit Mitte der 30er Jahre in Chile als Mineralog und Chemiker gelebt und sich bedeutende Verdienste um die Wissenschaften erworben hat, ist am 23. Januar d. J. dort $86^1/_2$ Jahre alt gestorben. Er stammt aus Wilna in Polen, flüchtete 1830 nach Paris, ging von da nach Chile und bekleidete bis zu seinem Rücktritt von seinen akademischen Aemtern das eines Rektors der Universität von Santiago. Seine litterarischen Leistungen waren hervorragend und z. T. bahnbrechend. Dr. Carl Ochsenius.

Hr. **L.** in **Berlin.** — Meine Vorlesung für Jedermann über die Pflanzenwelt unserer Heimat findet in der Zeit vom 30. April inkl. bis zum 25. Juni inkl. Dienstags von 7—8 Uhr abends in einem Klassenzimmer des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums, Georgenstrasse 30/31 statt. Die Einschreibung geschieht im Laden 14 des Centralhôtels in der Friedrichstrasse, also ganz in der Nähe des Verlesungsortes.

Inhalt: Franciscus Cornelius Donders †. — Dr. P. Andries: Die physische Konstitution der Sonne. (Schluss.) — Die leuchtenden Nachtwolken. — Das Feuermeteor vom 31. Dezember 1888. — Die Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen. — **Litteratur:** John Lubock: Die Sinne und das geistige Leben der Tiere. — Jacob Moleschott: Franciscus Cornelius Donders. — Liste. — **Briefkasten.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21. Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Diejenigen unserer geschätzten Abonnenten, welche mit dem Abonnementsbetrag pro IV. Band I. Quartal noch im Rückstande sind, werden höflichst ersucht, denselben bis zum 10. n. Mts. einzusenden. Alle bis dahin nicht bezahlten Beträge werden per Postauftrag, unter Zuschlag von 50 Pfg. erhoben, in der Annahme, dass dieser Zahlungsmodus gewünscht wird.

Berlin NW. 21.
Spenerstr. 9.

Die Expedition der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

Seit Anfang dieses Jahres erscheint die

Praktische Physik

Zeitschrift für Experimentalphysiker, Studierende der Physik, Mechaniker, Optiker usw. und Organ für den physikalischen Unterricht.

Unter Mitwirkung hervorragender Autoritäten und bewährter Fachmänner [100] herausgegeb. von

Dr. M. Krieg.

Monatlich 1—1½ Bogen. Preis halbjährlich 3 M.

Die „Praktische Physik" enthält Original-Artikel, welche sich auf die Praxis der Physik beziehen, unterstützt die Veröffentlichung guter und brauchbarer, teils verbesserter, teils neu konstruierter Apparate und ist eine Centralstelle aller Bestrebungen zur Förderung der physikalischen Technik und der physikalischen Demonstrationen.

Trotz ihres kurzen Bestehens erfreut sich die „Praktische Physik" bereits grosser Beachtung in den Kreisen der Dozenten der Universitäten und technischen Fachschulen und der höheren Schulen, der Studierenden, Mechaniker, Optiker usw.

Bestes Insertions-Organ.

Inserate die einmal gespaltene Petitzeile 40 ₰; grössere Aufträge entsprechenden Rabatt; Beilagen nach Vereinbarung.

Probenummern gratis und franko durch die

Verlagsbuchhandlung **Faber'sche Buchdruckerei, A. u. R. Faber, Magdeburg.** oder Expedition der **„Praktischen Physik" Magdeburg, Poststr.**

Linaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6.

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Alten Nordhäus. Korn

à Lit. Mk. 1.25, 1.75, 2.50, Lit. Mk. 3.— ff. Qual. inkl. Fl. oder Fass. [147

Nordh. Kräuter-Magenbitter (Passepartout) a Lit. M. 2 inkl. Fl. od. Fass. Probe-Fässchen a 1 Lit., Probe-Kistchen a zwei halbe oder zwei ganze Fl. Postkolli versendet gegen Nachn. oder Einsendung Firma **Anton Wiese,** Kornbranntweinbrennerei. **Nordhausen.**

Von der im Verlage von
Fr. Bassermann in München
erscheinenden III. Auflage des

Wilhelm Busch-Album

beginnt soeben eine neue Lieferungsausgabe zu erscheinen.

Dieser humoristische Hausschatz enthält in 22 Lieferungen à 80 ₰ die beliebtesten Schriften des allbekannten Humoristen.

Monatlich erscheinen 2 Lieferungen.

Abonnements nimmt entgegen die Buchhandlung von
BERLIN NW. 21. Hermann Riemann.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,

auf welches jede Familie abonnieren sollte.

Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber

sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse"** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse", Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse" (20,000) den erwünschten Erfolg haben

---

Für Stellensuchende aller technischen, industriellen und gewerblichen Gebiete

erscheint im Vakanzen-Zeitungs-Verlag von S. Schwartz in Berlin SW., Charlottenstrasse 97, **täglich** die

Polytechnisch-industriell-gewerbliche

Erscheint täglich **Vakanzen-Zeitung** Begründet 1881

Abonnements: bei Postämtern: Vierteljährlich 3 Mk. 75 Pf., für 1 Monat 1 Mk. 25 Pf., im Buchhandel u. bei der Expedition (Kreuzbandzusendung): Vierteljährl. 6 Mk., für 1 Monat 2 Mk. 25 Pfg., für 1 Woche 60 Pfg.

Die „Polytechnisch-industriell-gewerbliche Vakanzen-Zeitung" bringt den Nachweis offener Stellen auf allen technischen, industriellen u. gewerblichen Gebieten in folgender Reihenfolge: *1. für Lehrkräfte an technischen Instituten, 2. für Ingenieure, 3. im Baufach, 4. für Feldmesser u. Zeichner, 5. für Chemiker, 6. für Bau- u. Maschinen-Techniker, Monteure, Maschinisten u. Mechaniker, 7. für Werkmeister, 8. für Maschinen- u. Metall-Handwerker u. -Arbeiter, 9. für Bildhauer, Graveure. Uhrmacher, Lithographen, Buch- u. Steindrucker, 10. für Photographen u. Maler, 11. für Brenner u. Brauer, 12. für Leder-, Stoff-, Holz-, Stein- u. Lehm-Handwerker u. -Arbeiter, 13. verschiedene Vakanzen.*

Die **Inseratengebühren** betragen pro 4gesp. Petitzeile 30 Pf.

☞ Inserate für Nr. 8 müssen spätestens bis Sonnabend, den 11. Mai in unseren Händen sein. Die Expedition.

Oel-Immers. Syst. für 68 *M* z. v. 178] Dr. Blümner, Elberfeld.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Nous recevons un numéro de la 24e année du **Journal du Ciel**, qui se publie à Paris, cour de Rohan, boulevard Saint-Germain, 130.

Ce journal devrait se trouver dans toutes les familles, il contient, en outre de l'annonce jour par jour de tous les phénomènes célestes, des cartes du ciel représentant, de 8 en 8 jours, l'aspect du ciel visible à 9 heures du soir, avec la Lune et les planètes à leurs places respectives pour le jour en question. Il publie en feuilleton un dictionnaire élémentaire d'astronomie.

Un numéro d'essai contre réception d'un timbre de 15 cent.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von *Dr. E. Willibald.*

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen. 25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

H.8788a] **Botanisier-**

Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten

Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Gitterpressen 3 *M.* Zum Umhg. 4.50 *M.* Ill. Preisverz. fr.

Friedr. Ganzenmüller, Nürnberg.

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**

Le premier volume vient de paraître. Il contient:

LA MAISON BRULÉE

et une autre nouvelle

PAR POTONIE-PIERRE.

En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft

und verwandte Fächer

Berlin NW. 21, Spenerstr. 9

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**

Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Das (181

Vogelhaus

und seine Bewohner

oder die heutigen Aufgaben in der Pflege und Züchtung gefangener wie der des Schutzes bedürftigen freien Vögel.

Von Philipp Leopold Martin.

Vierte verbess. u. verm. Auflage.

gr. 8. Geh. 3 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lebendigen Gestalten der Phantasie, wird der empfindende Mensch durch den Zauber der Wahrheit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 12. Mai 1889. | Nr. 7.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit.

Von Dr. F. Frech, Privatdozent an der Universität in Halle a. S.

Einleitung.

Wie die politische Geschichte der geographischen Orientierung bedarf, so tritt auch die Geschichte der Erde in mannichfache und vielfältige Beziehungen zu der Geographie. Die geographische Geologie entspricht der Geschichte der einzelnen Länder und behandelt die geologische Entwicklung abgegrenzter Erdräume. Dagegen ist der historischen Geographie die geologische Geographie oder Palaeogeographie homolog. Dieselbe hat die Darstellung des Zustandes der Erdoberfläche in den verschiedenen geologischen Epochen zum Ziel und behandelt somit die Veränderungen in der

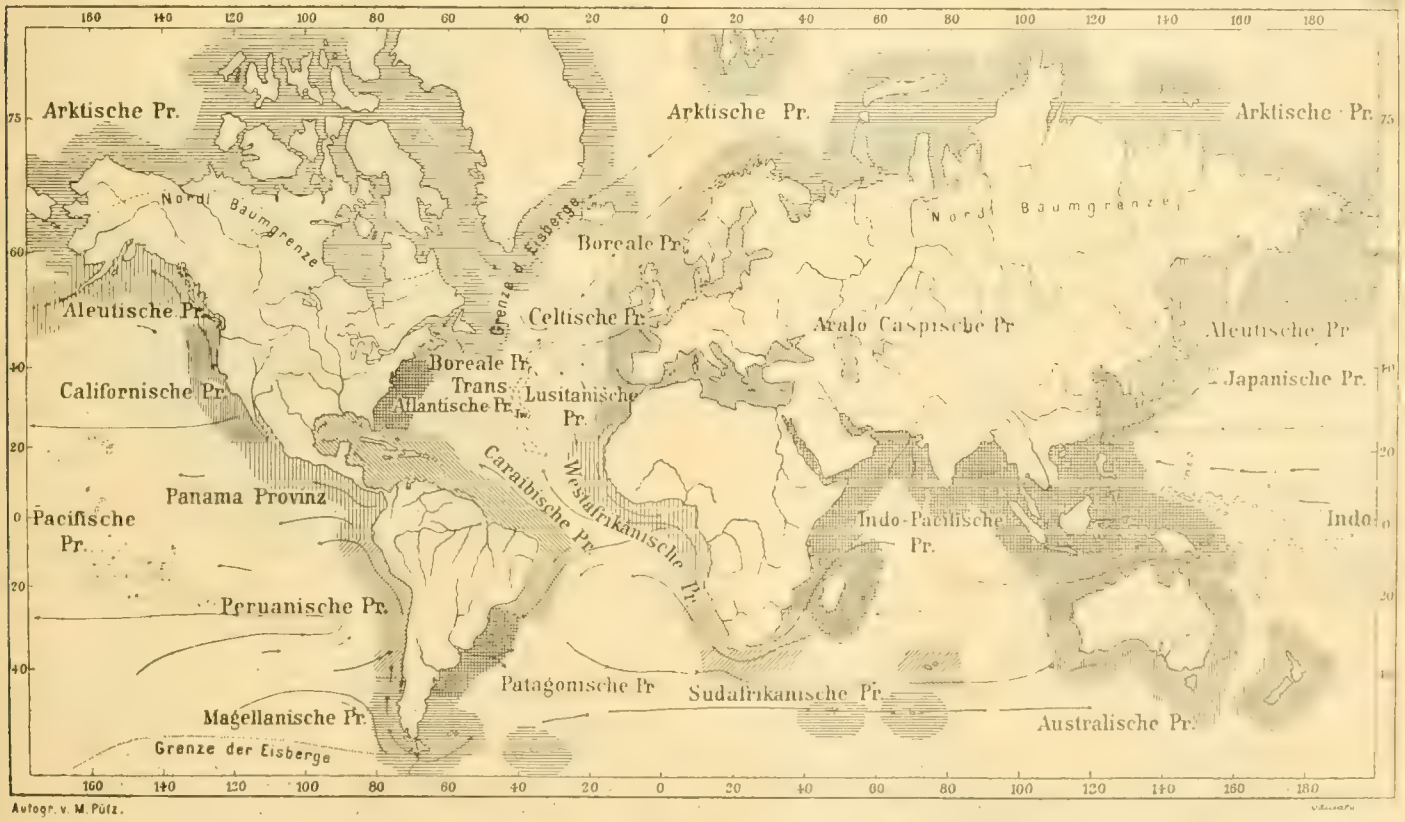


Fig 3. Die Meeresprovinzen der Jetztzeit. — (Nach Fischer, Manuel de Conchyliologie).

Ausbreitung von Festland und Meer, die Verteilung der organischen Welt im Wasser und auf dem Lande, das Entstehen und Vergehen der Gebirge sowie den mannigfachen Wechsel, welchem die klimatischen Verhältnisse unterlegen sind.

Die Palaeogeographie ist ein noch junger Zweig der geologischen Wissenschaften, dessen Entwicklung nur auf Grund zahlreicher geognostischer Arbeiten möglich war. Naturgemäss musste zunächst die chronologische Aufeinanderfolge der Schichten und Faunen an möglichst vielen Orten studiert werden, ehe man die geographischen Veränderungen in jedem Abschnitte der Erdgeschichte vergleichend untersuchen konnte. Jedoch ist das chronologische Moment in der stratigraphischen Geologie in überwiegender, man könnte sagen einseitiger Weise berücksichtigt worden, obwohl aus neuerer Zeit auch glänzende Ausnahmen zu nennen sind. Zuerst hat F. Roemer auf geographisch-klimatische Unterschiede in der Kreideformation hingewiesen; neuerdings haben Mocsisovijs und Neumayr die ganze Oberflächengestalt der Erde für bestimmte Perioden zu rekonstruieren gesucht.*) Zumeist hat man allerdings die stratigraphische Gliederung und die Vergleichung der Schichten nicht nur für die Grundlage, sondern für das Endziel der historischen Geologie gehalten, während doch die geographischen Gesichtspunkte den chronologischen an wissenschaftlicher Bedeutung und allgemeinem Interesse jedenfalls gleichstehen.

Allerdings lässt sich nicht verkennen, dass die Probleme der Palaeogeographie nicht durchweg auf streng systematischem Wege zu lösen sind; eine gewisse Freiheit in der Kombination ist hie und da, wie es scheint, erforderlich und bereits in mehr als hinreichender Weise zur Anwendung gekommen. Die Untersuchung der alten Meeresprovinzen und ihrer Faunen beruht jedoch fast durchweg auf einer sicheren palaeontologischen Methode.

Das Studium der Meeresprovinzen der Vorzeit ist von besonderer Wichtigkeit, weil mit der Frage der geographischen Differenzierung der Meeresfauna Erörterungen über die Grenzen von Festland und Meer, sowie über die allmäligen Veränderungen der alten Kontinente eng verknüpft sind.

Die Abweichungen gleichalter Schichten beruhen zum guten Teil auf der Verschiedenheit der physikalischen Verhältnisse innerhalb desselben Bildungsraumes. Die an der Küste und in der offenen See gebildeten Ablagerungen umschliessen — oft in geringer Entfernung von einander — durchaus verschiedene organische Reste und nach der Beschaffenheit des Sediments, ob sandig, thonig oder kalkig bilden sich weitere Differenzierungen heraus. Nur wo innerhalb von gleichartig gebildeten, derselben Periode angehörenden Schichten (z. B. in einer Kalkbildung mit Riffkorallen) verschiedene Tierreste gefunden werden, sind geographische Unterschiede anzunehmen.

1.

Meeresprovinzen der Jetztzeit.

Eine Besprechung der Grundsätze, nach denen die Abgrenzung von zoologischen Provinzen in den heutigen Meeren zu erfolgen hat, bildet die Grundlage der Untersuchung über die vorweltlichen Meeresregionen. Es ist zuerst festzustellen, welche Tierklassen zur Charakterisierung der Meeresprovinzen verwendbar sind und wie weit das Klima die Verbreitung derselben beeinflusst. Ferner muss untersucht werden, welcher Art die Grenzen sein können, die die verschiedenen Provinzen von einander scheiden.

Bei der Unterscheidung zoologischer Meeresprovinzen kommt diejenige Fauna, welche die grössten Tiefen der Oceane bevölkert, nicht in betracht. Dieselbe besitzt nach den übereinstimmenden Ergebnissen der neueren Schleppnetzuntersuchungen unter allen Breitegraden eine bemerkenswerte Einförmigkeit. So enthält die Tiefseefauna in Westindien, im Golfe von Biscaya und an der norwegischen Küste zum grossen Teile übereinstimmende Arten. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der Gleichförmigkeit der physikalischen Bedingungen, vor allem in dem vollständigen Fehlen des Lichtes und der gleichmässig niedrigen, um den Nullpunkt schwankenden Temperatur der abyssischen Regionen. Auch das Fehlen der Pflanzenwelt in den Tiefen der Oceane übt selbstverständlich einigen Einfluss auf die monotone Gestaltung des tierischen Lebens.

In ähnlicher Weise besitzen die Bewohner der hohen See — dank ihrer hervorragenden Schwimmfähigkeit — meist eine universelle Verbreitung. Allerdings weisen zwei, auf weite Strecken hin getrennte Weltmeere, wie der atlantische und stille Ocean auch in dieser Hinsicht gewisse Verschiedenheiten auf und ähnliche Abweichungen durchgehender Art finden sich in den Hochsee-Ablagerungen der Vorwelt. Bei den Bewohnern des hohen Meeres tritt ferner — im Gegensatz zu der Tiefseefauna — der Einfluss des Klimas deutlich hervor. Man braucht nur daran zu denken, dass Meerschildkröten und -Schlangen der heissen bezw. der warmen gemässigten Zone angehören; während die Mehrzahl der walfischartigen Geschöpfe auf die arktischen Gewässer beschränkt ist.

Dass riffbildende Korallen nur bei einer Miminalwärme von 20° C. gedeihen, ist bekannt. Dementsprechend hat z. B. Neumayr aus dem vollständigen Fehlen derselben in den russischen Jura-Ablagerungen auf ein kälteres, in diesen Meeresteilen herrschendes Klima geschlossen.

Für die Begrenzung von Meeresprovinzen sind vor allem die in den Küstengewässern gebildeten Ablagerungen von Bedeutung. Hinter der grossen Mannigfaltigkeit der geographischen Differenzierung tritt hier der unmittelbare Einfluss des Klimas etwas zurück.

Bei der Abgrenzung zoologischer Provinzen kommen in erster Linie diejenigen Tierklassen in betracht, welche allgemeine Verbreitung und eine individuell beschränkte Bewegungsfähigkeit besitzen. Als ganz unbeweglich können nur verhältnissmässig wenige Meerestiere angesehen werden, da auch die zahlreichen Geschöpfe, welche an ihre Unterlage festgeheftet sind, wie Korallen, Cirripeden und Austern im embryonalen Stadium freie Bewegungsfähigkeit besitzen. Die beiden erwähnten Anforderungen werden in den jetzigen Meeren, am vollständigsten von den Schnecken, Zweischalern und Seeigeln erfüllt. Um einen äusseren Anhalt für die Abgrenzung zu haben, pflegt man als Erfordernis hinzustellen, dass jeder Provinz die Hälfte der vorkommenden Arten eigentümlich sein soll.

Entsprechend der ungleichen Entwicklung der einzelnen Ordnungen in den früheren Epochen der Erde

*) Die Bezeichnungen der verschiedenen Perioden in die man auf Grund der Veränderungen der Lebewesen und der Verschiebung von Land und Meer die Geschichte der Erde eingeteilt hat, sind von den ältesten anfangend. I. Archaeische Aera. II. Palaeozoische Aera: Cambrische, Silurische, Devonische, Carbonische, Permische Periode. III. Mesozoische Aera: Trias, Jura, Kreide. IV. Kaenozoische Aera: Tertiäre und Quartäre Periode, welch letztere die heutige Schöpfung als letzte Phase mit einschliesst. Aus der der Palaeozoischen vorangegangenen Archaeischen Zeit sind sichere Tier- oder Pflanzenreste noch nicht bekannt geworden.

müssen verschiedenartige Tiergruppen für die Einteilung der alten Meere herangezogen werden. Im Anfang der palaeozoischen Aera sind die Trilobiten (Fig. 1)*), gegen Mitte und Schluss derselben vor allem die Ammonitiden (Fig. 2) von Bedeutung. Daneben erlangen die überaus häufigen Brachiopoden und stellenweise die Korallen geographische Wichtigkeit.

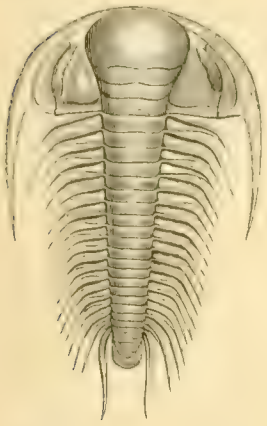


Fig. 1. Trilobit (Paradoxides) aus den ältesten versteinerungsführenden Schichten (Cambrium) in Böhmen. — (Aus Neumayr, Erdgeschichte. — Verlag des Bibliograph. Inst. in Leipzig).

In den mesozoischen Formationen kommen wiederum in erster Linie die Ammonitiden für die zeitliche wie für die räumliche Gliederung in betracht. Die kaenozoische Aera entspricht in dieser wie in anderen Beziehungen der Jetztwelt.

Auch für die Erörterung der Frage, welche Grenzen die zoologischen Meeresprovinzen voneinander trennen, bilden die Verhältnisse der heutigen Meere den Ausgangspunkt. Vergl. zu folgendem Fig. 3.

Naturgemäss sondert vor allem das feste Land die verschiedenen Meeresfaunen von einander und die Abweichungen sind um so grösser, je längere Zeit die Trennung gewährt hat. Besonders auffällig treten diese Verschiedenheiten dann hervor, wenn die physikalischen, insbesondere die Wärmeverhältnisse der getrennten Meeresbecken gleich und die Landschranken von geringer Breite

Fig. 2. Ammonit (Amaltheus) aus dem Lias Schwabens. — (Aus Neumayr's Erdgeschichte).

sind. Charakteristische Beispiele dieser Art bilden die Landengen von Suez und Panama. Von der, 500 Arten umfassenden Moluskenfauna des rothen Meeres finden sich, wie neuere Forschungen gezeigt haben, nur wenige kosmopolitische Arten im Mittelmeer wieder und die Verschiedenheit ist so ausgeprägt, dass auch nach Eröffnung des Suezkanals kaum diese oder jene Art aus dem einen in das andere Meer hinübergewandert ist.

*) Eigentümliche krebsartige, gänzlich ausgestorbene Geschöpfe, zunächst mit dem lebenden Molukkenkrebs (Limulus) verwandt.

Mit diesen biologischen Beobachtungen stimmen die Ergebnisse der geologischen Forschung überein; nach derselben hat die Trennung der erythraeischen und mediterranen Fauna schon vor — geologisch gesprochen — langer Zeit stattgefunden und gelegentliche kurzwährende Verbindungen haben keine wesentlichen Aenderungen hervorzubringen vermocht. Allerdings finden sich in alten Strandterrassen bei Suez eine Anzahl mediterraner Conchylien, aber dieselben besitzen keine weitere Verbreitung nach Süden und ihre Nachkommen im roten Meere haben sich jetzt bereits von den mediterranen Formen differenziert.

Abgesehen von zusammenhängenden Landmassen können auch Inselreihen die Grenze benachbarter zoologischer Provinzen bilden, besonders dort, wo sie die Fortsetzung von Halbinseln darstellen und richtunggebend auf die Meeresströmungen wirken. So trennt Kamtschatka mit der im Süden anschliessenden Inselkette der Kurilen die arktische Provinz von der des ochotskischen Meeres.

Man kann annehmen, dass in den Ostalpen zur Triaszeit ähnliche Verhältnisse bestanden haben. Auch hier kommen die Ablagerungen zweier Meeresprovinzen, der mediterranen und der juravischen einander überaus nahe. Die Grenze wurde vielleicht durch eine zusammenhängende Reihe von Korallenriften gebildet, deren Ueberreste auch jetzt noch die Kette der nördlichen Kalkalpen zwischen Berchtesgaden und Salzburg quer durchsetzen.

Allerdings muss andrerseits betont werden, dass bei günstiger Richtung der Meeresströmungen Inselreihen auch die Brücke für die Verbreitung von Küstenfaunen bilden können.

An einer sonst einförmig gestalteten Küste stellen vorspringende Caps zuweilen die Grenze für die Verbreitung der litoralen Organismen dar. So kommt nur etwa ein Drittel der südlich vom Cap Cod (Massachussets) lebenden Mollusken auch im Norden desselben vor, so dass Woodward dies Vorgebirge als Grenze zweier Provinzen auffasst.

Weiter trennt der Ocean mit seiner ungeheuren Tiefe die Faunen der gegenüberliegenden Küstengebiete oft in vollkommenster Weise. An den Gestaden von West-Afrika und Brasilien, von Ostasien und dem westlichen Amerika leben unter gleichen Breitegraden, beziehungsweise an Orten gleicher mittlerer Jahrestemperatur wesentlich verschiedene Organismen.

Endlich bilden im freien Ocean häufig die Strömungen die Grenzen verschiedener Tiergesellschaften. Bekannt ist der „cold wall" die Grenzlinie des kalten Polarwassers gegen den wärmeren Golfstrom in der Gegend der Far Oer. Dieselbe äquatoriale Strömung erklärt die faunistische Verschiedenheit der Nord- und Südküste von Island und bewirkt andrerseits, dass die norwegischen Meere wiederum zu demselben Faunengebiet gehört, wie die südlichen Gestade der genannten polaren Insel.

Häufig fehlen bestimmte Grenzlinien zwischen benachbarten Provinzen vollständig. Die einen Arten verschwinden, andere treten an ihre Stelle und so ändert sich auf einer längeren oder kürzeren Küstenstrecke der faunistische Charakter derart, dass man zwar zwei in einiger Entfernung von einander liegende Punkte mit voller Sicherheit der einen oder der anderen Provinz zurechnen, aber die Grenzlinie zwischen beiden nur willkürlich ziehen kann. Derartige Verhältnisse sind besonders an einförmigen, von Nord nach Süd verlaufenden Küsten zu beobachten, so an dem Westgestade Amerikas.

Bei dem Studium der alten Meeresprovinzen werden diese Uebergangsräume, die die zoogeographische Einteilung der jetzigen Meere wesentlich erschweren, nur selten in Frage kommen. Meist hat der Geologe zerstreute, weit von einander entfernte Aufschlusspunkte der in einer bestimmten Erdepoche gebildeten Schichten zu vergleichen. Nur selten ist es möglich, innerhalb derselben Formation die allmäligen Veränderungen der Tierwelt über weite Strecken zu verfolgen.

Aus den angeführten Thatsachen ergiebt sich, dass aus dem Vorkommen von geographisch verschiedenen Ablagerungen in geringer Entfernung von einander noch keineswegs auf das Vorhandensein alter Landmassen geschlossen werden darf. Die Existenz der letzteren kann nur dann als erwiesen angesehen werden, wenn die häufig durch Wellenfurchen gekennzeichneten Küstenbildungen, oder die Zerstörungsprodukte der Festländer sowie Landorganismen in grösserer Zahl gefunden werden.

Die zoogeographische Eintheilung der heutigen Meere (Fig. 3) ist durch die Untersuchungen von Woodward und Alexander Agassiz in den Grundzügen abgeschlossen, obwohl im einzelnen noch Veränderungen zu erwarten sind. Die genannten Forscher unterscheiden vier Reiche, die weiter in im ganzen 18 Provinzen eingeteilt werden. Das atlantisch-circumpolare Reich umfasst die Küsten von Europa, das Mittelmeer, die polaren Gestade von Nordasien und Nordamerika sowie Japan. Das amerikanische Reich greift über die Küsten des amerikanischen Kontinents hinüber nach Kamtschatka und den Kurilen. Das indo-pazifische und australische Reich decken sich im ganzen mit den Küsten der genannten Länder.

Die Natürlichkeit und Berechtigung der skizzierten Einteilung wird dadurch erwiesen, dass die Ansichten von Woodward, welcher die Mollusken untersucht hat, in wesentlichen Punkten mit denen von Agassiz übereinstimmen, welch letzterer von dem Studium der Seeigel ausging. (Fortsetzung folgt.)

Der Begriff „Pflanzengalle“ in der modernen Wissenschaft.

Von Dr. Karl Müller (Berlin).

Der Begriff „Pflanzengalle“ hat im Laufe der Zeiten so mannichfache Wandelungen und allmählich so viele Erweiterungen seiner Definition erfahren, dass es wohl gerechtfertigt erscheinen darf, wenn an dieser Stelle die Tragweite jenes Wortes erörtert wird. Eine solche Erörterung ist um so mehr geboten, als eine Reihe synonymer Bezeichnungen, wie Pflanzenmissbildung, Deformation, Degeneration, Excrescenz, Hypertrophie, u. a., nur zu geeignet sind irrige oder beschränkte Auffassungen im grösseren Publikum zu verbreiten. Es verlangt aber nicht nur die strengere Wissenschaft, sondern auch die gesunde Logik des gebildeten Laien die exakte und klare Definition so allgemeiner Begriffe, wie des vorliegenden. Nur eine grundlegende, scharfe Definition kann allein alle in das Gebiet der Gallenkunde, oder wie wir neuerdings zu sagen pflegen, der Cecidiologie, gehörenden Erscheinungen in der Pflanzenwelt zu einer geschlossenen Gesamtheitheit, zu einem festen, abgerundeten Ganzen, einem besonderen Forschungsgebiete vereinigen.

Die Gallenkunde kann mit dem Ablaufe des jüngsten Jahres auf eine zweihundertjährige Geschichte zurückblicken. Marcellus Malpighi, der geniale Forscher des siebenzehnten Jahrhunderts, einer der Begründer der Pflanzenanatomie, ist auch der Vater der Cecidiologie zu nennen, ihm verdanken wir die erste wissenschaftliche Bearbeitung der Pflanzengallen. Als Malpighi sein oft genannntes Werk „De anatome plantarum“ der Royal Society in London vorlegte, fand sich in demselben bereits eine umfangreiche, für jene Zeit erschöpfende Abhandlung des Stoffes unter der Ueberschrift „De Gallis“ vor, eine Arbeit, welche viele der später erschienenen wegen der eingehenden Beobachtungen an Wert weit übertrifft. Malpighi scheint auch jenes schwankende Gefühl, welches der Mangel einer exakten Definition naturgemäss mit sich bringt, empfunden zu haben, ohne dass er sich mit der Abgrenzung des Begriffes „Galle“ eingehend beschäftigt hätte. Er sagt in der Einleitung zu dem oben zitierten Abschnitte seines Buches schlechthin: Gallae sunt morbosi plantarum tumores, womit er das empfundene Bedürfnis einer festen Definition genügsam dokumentierte. Nun ist freilich diese Definition nach unseren heutigen Begriffen nicht mehr haltbar. Malpighi hatte auch, wie aus seinen ferneren Ausführungen hervorgeht, nur die allgemeiner bekannten Pflanzenauswüchse von mehr oder weniger kugliger Gestalt, ich möchte sagen, die individualisierten Gallengebilde im Sinne. Die Bezeichnung „tumor“ ist aber selbst für diese keine ganz treffende, abgesehen davon, dass man schlechterdings nicht jeder krankhaften Geschwulst an Pflanzenteilen den Namen Galle beilegen wird. Die Malpighische Definition entbehrt also von vorn herein der notwendig zu fordernden Exklusivität, sie lieferte nicht den richtigen Umfang unseres modernen Begriffes.

Nichtsdestoweniger hat die Malpighische Auffassung lange Zeit massgebend geherrscht. Sie begegnet uns bei den meisten späteren Autoren, unter denen Réaumur in erster Linie genannt zu werden verdient. In seinem verdienstvollen Werke „Mémoires pour servir à l'histoire des insectes“ (Paris, 1737) widmet er den durch Aphiden erzeugten Bildungsabweichungen (den gekrausten Blättern, den bekannten durch Tetranema Ulmi Deg. erzeugten Blattgallen der Ulmen und vielen ähnlichen krankhaften Gebilden) einen besonderen Abschnitt seiner Arbeit, der nicht mit den Gallenbeschreibungen zusammengehört. Erst in dem folgenden Mémoire werden die als Gallen bis dahin definierten, individualisierten Bildungsabweichungen besprochen.

Nun lehrte aber die weitere Forschung, besonders im Anfange unseres Jahrhunderts, dass die pathologischen Verhältnisse der Pflanzen von allgemeinen Gesichtspunkten aus behandelt werden mussten, dass viele Erscheinungen an den Pflanzen sich so innig den bisher allein als Gallen bezeichneten Bildungen ihrer ganzen Natur nach anschlossen, dass eine direkte Trennung von diesen ebenso schwierig als eine Vereinigung unmöglich erschien. Aus dieser Kalamität entstand nun die Einführung des Begriffs der „falschen Gallen“ gegenüber dem Begriff der früher betrachteten „echten“ Gallen. Diese Unterscheidung blieb aber nur ein Ausfluchtsmittel aus der Bedrängnis, ohne dass man dadurch Wesentliches erreicht hätte. Man wusste eben nicht, welche Stellung man vielen zweifelhaften Gallengebilden anweisen sollte, was in einer Zeit, wo das Klassifizieren

der Naturobjekte noch als das Endziel der Forschung galt, schwer empfunden wurde. Daher denn die Schaffung des neuen Kontingentes der „falschen Gallen."

Das Gebiet der Gallenkunde hatte sich dadurch freilich bedeutend erweitert, aber zugleich waren die Grenzen desselben stärker als je verwischt, willkürlichen Beschränkungen oder Erweiterungen waren Thür und Thor geöffnet. Die Zahl der in den Bereich der Untersuchungen gezogenen pathologischen und teratologischen Bildungen wuchs dabei durch den Sammeleifer der interessierten Forscher ausserordentlich, viele neue Termini wurden eingeführt, bis die Zerrissenheit der Terminologie bedenkliche Dimensionen annahm. Charakteristisch ist für diesen Zustand die von Ritter von Kalchberg verfasste Dissertation „Ueber die Natur, Entwicklungs- und Einteilungsweise der Pflanzenauswüchse" (Wien, 1828), welche ein Résumé aller bis dahin gewonnenen allgemeinen Resultate der Gallenforschung darstellt. Als umfassender Begriff für die abnormen Bildungen des Pflanzenkörpers gilt jetzt die Bezeichnung Excrescenz, auch wohl Aftergebilde (organisatio spuria), welchem Begriffe nun wieder eine Reihe von Unterbegriffen subsumiert sind. Die Gallen im früheren beschränkten Sinne, die echten Gallen, bilden die letzte Abteilung im System der Excrescenzen.

Kalchberg stellte nun seinerseits auch eine zwar recht wohlklingende Definition auf, welche aber durchaus nicht dazu angethan war, die Sachlage aufzuklären, geschweige die Grenzen des zusammengehörigen Gebietes zu präzisieren. Er definierte (a. a. O.):

„Pflanzenauswüchse (Excrescentiae) sind solche Aftergebilde, die über die natürliche Grenze des Organismus hinaus die Spuren einer erhöhten Bildungsthätigkeit beurkunden."

Es sind das typische Redensarten, welche ihren Ursprung aus der Zeit der Blüthe der Naturphilosophie nicht verkennen lassen. „Ueber die Grenze des Organismus" hinaus kann sich jeder nach eigenem Gutdünken „die Spuren einer erhöhten Bildungsthätigkeit" drehen und deuteln; überdies giebt es aber eine grosse Zahl von abnormen Bildungen, in denen gar keine „erhöhte" Bildungsthätigkeit, vielmehr eine „verminderte" konstatiert werden muss, wie bei der Mehrzahl der Triebspitzendeformationen. Die Unbestimmtheit der Begriffe hatte aber ihren Grund in anderen Thatsachen.

Zunächst hat sich die Mehrzahl der Pflanzenpathologen nach Réaumur die Vernachlässigung der zoologischen Seite zu schulden kommen lassen. Man behandelte die Pflanzenauswüchse vom rein klassifizierenden Standpunkte als gegebene Naturobjekte, und was man von morphologischen Thatsachen zusammentrug, das war nur der nebensächliche Gewinn, die Morphologie war auch hier nur Mittel zum Zweck.

Erst Lacaze-Duthiers gab 1853 in seinen „Mémoires pour servir à l'histoire des Galles" (Ann. sc. nat. 3. sér. T. XIX.) eine Definition, die dem vorgerückten Stande unserer Kenntnisse der Gallen rechnungtragend bis vor wenigen Jahren im grossen und ganzen den Bedürfnissen entsprach. Wir wollen hier die von Lacaze-Duthiers gegebene Definition der Galle im Originaltext wiedergeben. Er schreibt:

„Nous considérons comme des galles toutes les productions anormales pathologiques développées sur les plantes par l'action des animaux, plus particulièrement des insectes quels qu'en soient la forme, le volume ou le siége"; und weiterhin heisst es: „Une galle est un produit nouveau anormal développé soit a la surface externe, soit au milieu des tissus d'un végétal."

Der Wert dieser Definition und der Fortschritt, der sich in ihr kennzeichnet, ist leicht ersichtlich. Die Definition sagt sich los von allen äusserlichen, morphologischen und anatomischen Merkmalen, sie trifft den notwendig in betracht zu ziehenden Punkt, das physiologische Moment. Der Schwerpunkt der Definition der Galle muss notwendigerweise darin gesucht werden, dass der pathologische Zustand der Pflanze oder des Pflanzenteils durch die Wirkung eines fremden, lebenden Organismus (Lacaze-Duthiers sagt, insbesondere eines Insekts) hervorgerufen wird. Dieser Punkt ist gerade in den älteren Festsetzungen des Begriffs der Galle völlig unberücksichtigt gelassen worden.

Czech, welcher sich demnächst näher mit dem Ursprung der Gallen an Pflanzenteilen, speciell mit den Theorien der Gallenbildung (vgl. Stettiner entomol. Zeitung, XV, 1854) beschäftigte, schloss sich mit einer neuen Definition ziemlich eng an Lacaze-Duthiers an, indem er das Wesen der Pflanzengalle folgendermassen charakterisierte:

„Galle ist die Wucherung eines Pflanzenteils entstanden durch tierischen Einfluss und bestimmt zum Schutz und zur Wahrung für tierische Brut."

Czech trifft in dieser ausserordentlich klaren und kurz gefassten Definition zunächst den wichtigen Punkt, die Entstehung der Galle durch den Einfluss eines Parasiten, er erweitert aber die Lacaze-Duthiers'sche Definition dadurch, dass er auch den Zweck der Gallenbildung, Schutz und Nahrung der tierischen Brut, in seine Definition aufnimmt. Czech schien nunmehr die endgültige Feststellung des Begriffs der Galle gegeben zu haben, jedenfalls scheint seine Definition allgemeinen Anklang gefunden zu haben. Schenk, dem wir die schätzenswerten „Beiträge zur Kenntnis der Nassauischen Cynipiden und ihrer Gallen" (Wiesbaden, 1885) verdanken, führt jene letzte Definition der Galle fast wörtlich in der Einleitung zu seinem Buche an.

Trotz der gewonnenen festen Definition schien aber doch die alte Anschauung, wie sie Malpighi und Réaumur gehabt hatten, und wie sie vielleicht die Mehrzahl der mit dem Gebiete der Gallenkunde nicht Vertrauten auch jetzt sicher noch hegen dürfte, zu fest gewurzelt zu sein, um ganz zu verschwinden. Man hing mit ausserordentlicher Zähigkeit an dem hergebrachten engeren Begriff der „echten" Gallen, immer wieder unterschied man von ihnen die falschen Gallen, oder man suchte sich mit unbestimmten Ausdrücken zu helfen. So trat Sorauer in der ersten Auflage seines Lehrbuches der Pflanzenkrankheiten (1874) mit der Unterscheidung von Gallen und Gallenbildungen auf, und als die philosophische Fakultät der Universität Berlin im Jahre 1876 eine Preisaufgabe bezüglich der Pflanzengallen ausschrieb, verlangte sie „eine Zusammenstellung der Resultate der bisherigen Arbeiten über die durch Gliedertiere hervorgebrachten Bildungsabweichungen der Gewächse (Gallen im weitesten Sinne des Wortes)". Was sind aber Gallen im weitesten Sinne des Wortes? Nichts anderes als die „echten oder wahren Gallen", die Gallen im engeren Sinne und die „falschen Gallen", die Gallen im weiteren Sinne, zusammengenommen. Es lag also auch hier, wenn auch versteckt, ein Zurückgreifen auf ältere Unterscheidungen dem Ausdrucke zu Grunde. Es erklärt sich diese Thatsache am einfachsten aus der Natur der Sache. Jeder Laie konstruirt sich aus dem ihm durch die Sprache überlieferten rein logischen Begriff erst den Inhalt desselben durch die Erfahrung, und diese leitet eben zunächst zu dem engeren Begriff, wie er sich den älteren

Autoren, besonders Malpighi und Réaumur nach demselben psychologischen Gesetze unbewusst aufdrängte.

Das Verdienst, das Zurückgreifen auf die frühere Unterscheidung hoffentlich ein für alle Mal abgeschnitten zu haben, gebührt jedoch dem durch seine zahlreichen Arbeiten auf dem Gebiete der Gallenkunde bekannten thüringer Gelehrten Prof. Thomas. Den Begriff der Galle noch erweiternd, schuf er eine endgiltige Definition, in der dem Laien nur die Einführung griechischer Bezeichnungen überflüssig erscheinen dürfte, da unsere Sprache geschmeidig genug ist, um treffende Ausdrücke bilden zu lassen. Für die Wissenschaft fällt diese Art von Bedenken selbstverständlich von vornherein fort. Die Wissenschaft hat für ihre specielle Terminologie andere Prinzipien zu befolgen, die von den Grenzen der Nationalität unabhängig sind. Die von Thomas in seinen „Beiträgen zur Kenntnis der Milbengallen und Gallmilben" (Giebels Zeitschr. f. ges. Naturw. Bd. 42, 1873, S. 513) aufgestellte Definition der Galle lautet:

„Ein Cecidium nenne ich jede durch einen Parasiten veranlasste Bildungsabweichung der Pflanzen. Das Wort Bildung ist in dieser Erklärung zugleich im Siune des Prozesses (also aktiv), nicht nur seines Resultats zu nehmen. Eine abweichende Form zeigt jedes von einer Raupe angefressene oder minierte Blatt. Solche Veränderung wird Niemand den Cecidien beigesellen. Zur Natur der letzteren gehört die aktive Teilnahme der Pflanze, die Reaktion derselben gegen den erfahrenen Reiz."

Statt des Wortes Cecidium (vom Griechischen κέκις = Galle) werde ich in Zukunft das deutsche Wort „Galle" gebrauchen, um nicht dem Gedanken Raum zu geben, dass etwa Cecidium und Galle nicht gleichwertige Begriffe seien. Was übrigens den Charakter der Thomasschen Definition wiederum ausmacht, ist das Betonen der physiologischen Seite, die morphologische Seite der Gallenbildung ist absichtlich und mit vollem Rechte ganz unbeachtet gelassen. Die Erweiterung bezüglich der früheren Definitionen spricht sich aber in der Auffassung des Parasitismus aus. Thomas ist es ganz gleichgiltig, von welchem Organismus der den physiologischen Prozess der Gallenbildung erzeugende Reiz ausgeht. Es braucht der Gallenbegriff nicht nur abhängig von dem tierischen Schmarotzer gedacht werden, auch pflanzliche Schmarotzer, namentlich Pilze, können die Reizerscheinung und damit die Entwicklung der Galle bedingen. Deshalb unterscheidet Thomas die Gallen als Tiergallen, Zoocecidien und Pilzgallen, Mycocecidien. Wie diese Beispiele zeigen, liegt aber in der Thomas'schen Definition noch ein für die Wissenschaft nicht zu unterschätzender Vorzug, die Kombinationsfähigkeit des scharf definierten Wortes Cecidium, für welches wir immer das gleichsinnige Wort Galle einsetzen können.

Zunächst hat der erweiterte Begriff der Galle eine neue Bezeichnung für den die Galle bewohnenden Parasiten zur Folge gehabt. Die Bezeichnung „gallenbildende Insekten" war nur für die Gallen in dem alten, beschränkten, nunmehr fallen zu lassenden Sinne ausreichend; seitdem wir aber wissen, dass die Bildung der Tiergallen (Zoocecidien) von Vertretern aus allen Klassen der Gliedertiere, auch von Würmern ausgehen kann, reicht die Bezeichnung Gallinsekten nicht mehr aus. Uebrigens hat auch Réaumur (nach Thomas' Angabe) das Wort „Gallinsekt" in ganz beschränktem Sinne (für die Cocciden) gebraucht. Thomas empfahl deshalb für alle gallenbildenden Tiere den Ausdruck Cecidozoën einzuführen, welchem er naturgemäss den der Cecidophyten gegenüberstellte, worunter die gallenbildenden Pflanzen zu verstehen sind.

Nun ist es aber eine längst bekannte Thatsache, dass nicht jeder in einer Galle anzutreffende Parasit zugleich als Erzeuger der Galle angesehen werden darf, auf dessen Lebensthätigkeit hin die Reaktion der Pflanze in der Bildung der Galle eintrat. Es sind aus diesem Grunde folgende Unterscheidungen notwendig geworden. Gallenbewohner kann als weitester Begriff jeder Parasit der Pflanzen genannt werden, dessen Leben oder bestimmte Lebensphase sich normaler Weise in einer Galle vollzieht. Gallenerzeuger ist gleichbedeutend mit Gallenbildner (Cecidozoon oder Cecidophyt). Die nicht die Gallenbildung veranlassenden Gallenbewohner sind als Einmieter (Inquilinen) zu bezeichnen. Letztere leben entweder als Parasiten und Schmarotzer von den Gallenerzeugern, sind also deren Feinde und Vernichter, oder sie sind nur Mitbewohner und Kommensalen, also Schmarotzer bezüglich der Gallen und demnach den Gallenerzeugern nicht direkt schädlich.

Weitere in der Gallenkunde gebräuchlich gewordene Ausdrücke hier zu erläutern, würde uns von dem Zweck dieser Mitteilung entfernen. Es soll nur noch auf einen Ausdruck verwiesen werden, der die Bedeutung des Begriffes Galle noch von einer Seite aus scharf charakterisiert. Axel Lundström behandelt im II. Teil seiner „Pflanzenbiologischen Studien" (Upsala, 1887) die Anpassungen der Pflanzen an Tiere. Er führt in dieser Arbeit einen neuen Ausdruck, Domatium, ein. Er versteht unter einem solchen alle Umbildungen eines Pflanzenteils, welche Pflanzen und Tieren zu gegenseitigem Nutz und Frommen dienen sollen. Der das Domatium bewohnende Organismus findet in dem Domatium gleichsam seine Behausung, seine speziell für ihn hergerichteten Wohnräume, ohne der Pflanze schädlich zu sein. Im Gegenteil bringt er der asylgewährenden Pflanze durch Abhalten schädlicher Einflüsse oder durch die Vertilgung vieler der Pflanze feindlichen Organismen entschiedenen Nutzen. Zwischen den Domatien erzeugenden Pflanzen und dem Domatien bewohnenden Organismus besteht also zwar eine Wechselbeziehung, eine sogenannte Symbiose (Lebensgemeinschaft), wie bei den Gallen. Das Domatium schliesst aber den Gegensatz (Antagonismus) der Interessen zwischen den zur Symbiose schreitenden Organismen aus; es ist das Domatium eine auf Leistung und Gegenleistung, auf Gegenseitigkeit (Mutualismus) hinzielende Bildung. Lundström giebt daher folgendes Schema der symbiotischen Bildungen bei den Pflanzen:

Symbiotische Bildungen	Cecidien (antagonistische Symbiose).	Zoocecidien, durch Tiere verursacht.
		Phytocecidien, durch Pflanzen verursacht.
	Domatien (mutualistische Symbiose).	Zoodomatien, von Tieren bewohnt.
		Phytodomatien, von Pflanzen bewohnt.

Es wird nun hier die Aufgabe bleiben, die Grenze des von Thomas definierten Gallengebietes nicht verwischen zu lassen. Denn es lässt sich nicht verkennen, dass der Charakter der Domatien noch nicht genügend scharf gegeben worden ist, ein Vorwurf, der der Definition des Begriffes Galle nicht mehr gemacht werden kann. Es wird dies ein einziges Beispiel erläutern. Nach Lundström muss man den Winkel zwischen zwei vorspringenden Blattnerven, wenn er von Milben als Versteck benutzt wird, als ein Domatium ansehen. Es fehlt aber hier jeder zwingende Grund für eine mutualistische Abhängigkeit; der Blattnervenwinkel wäre auch da, wenn die Milben ausbleiben. Den Nervenwinkel als eine leerstehende Wohnung anzusehen, wäre aber doch eine eigen-

tümliche Sache. Dann müsste auch jeder Rindenriss, in welchem sich Flechten ansiedeln oder in welchem sich Blattläuse, Milben und Spinnen verstecken, ein Domatium zu nennen sein. Nimmt man aber an, und solche Fälle sind nach Lundström nicht ausgeschlossen, dass die Bildung eines Domatiums, etwa einer im Nervenwinkel normal vorhandenen Grube mit besonderer Behaarung, als eine im Laufe der Jahrhunderte angezüchtete Bildungsabweichung vom ursprünglichen Typus der Pflanze angesehen werden muss, dann ist man ebenso sehr berechtigt diese Bildung eine Galle wie ein Domatium zu nennen. Galle, weil diese Bildung etwas der Pflanze ursprünglich nicht Zukommendes, durch den Reiz des schutzsuchenden Organismus Erzeugtes darstellt. Die Pflanze hat eine Leistung hinter sich, die ihr octroyirt worden ist, und das ist immerhin ein Antagonismus. Ein Domatium ist aber dasselbe Gebilde, weil seine Constanz nichts Antagonistisches mehr nachweisen lässt, der Antagonismus ist vergessen, verschwunden; es tritt jetzt der Mutualismus an seine Stelle. Bei solcher Auffassung wäre dann jedes Domatium ursprünglich ein Cecidium gewesen. Man sieht also, wie notwendig hier gewacht werden muss, damit nicht wieder ein Schwanken in den Begriffen eintritt, die einmal feste Form gewonnen haben, wie der Begriff der Galle, den zu erörtern allein der Zweck dieser Zeilen sein sollte.

Berittene Ameisen lernte Karl Meissen in Siam kennen. Es ist eine kleine, matt grauschwarz gefärbte Art, die sich vorzugsweise an feuchten Orten aufhält. Man sieht diese Art Ameisen häufig in breiten Kolonnen von beträchtlicher Länge sich fortbewegen. Inmitten des zahlreichen Arbeitervolks marschieren in gewissen Abständen einige, bedeutend grössere Exemplare Ab und zu erscheint aber, langsam und bedächtig im Zuge einherschreitend, ein wahrer Ameisen-Koloss, ein Elefant an Grösse im Vergleich zu den übrigen kleinen Ameisen. Sein glänzend schwarzer Kopf ist grösser als der übrige Körper, und auf seinem Rücken reitet oder sitzt zuweilen eine kleine Arbeiterameise. Plötzlich kommt mehr Bewegung in das Reittier: es durchbricht die marschierende Kolonne und rennt mit seinem Reiter ausserhalb derselben in wilder Hast umher, um darnach wieder in Reih und Glied zurückzukehren und wieder seine frühere Ruhe zu zeigen.

Schon Bastian berichtet in seinem Werke über die Völker des östlichen Asiens über reitende Ameisen, die den Siamesen sehr bekannt seien. Gegenüber Ludwig Büchner, der in seinem Buche „Aus dem Geistesleben der Tiere" diese von Bastian erzählte sonderbare Erscheinung anzweifelt, betont K. Meissen ausdrücklich die Wahrheit derselben, da er sie mit eigenen Augen wiederholt beobachtet habe. Ob man es mit einem Ameisengeneral, der sich beim Inspizieren seiner Truppen eines Reittieres bedient, oder mit einem berittenen Schutzmann unter den Ameisen zu thun habe, sei allerdings, wie der Verfasser meint, nicht leicht zu entscheiden und bleibe die bezügliche Erklärung der Phantasie überlassen. (Nach der Zeitschrift „Humboldt„.) K.

Litteratur.

Paul Mantegazza, (Trilogie der Liebe): 1) *Die Physiologie der Liebe.* Aus dem Italienischen von Dr. E. Engel. 3. Aufl. 8°. 392 S. Jena, 1889. Preis 4 *M.* 2) *Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen.* Aus dem Italienischen. 2. Aufl. 8°. 284 S. Jena, 1888. Preis 7 *M.* 3) *Die Hygiene der Liebe.* Aus dem Italienischen. 2. Aufl. Jena (ohne Jahreszahl). Preis 4 *M.* — 1), 2) und 3) Verlag von Hermann Costenoble.

Es ist eine einerseits fesselnde und dankenswerte, andrerseits schwere und heikle Aufgabe, die wunderbaren und bunt wechselnden Erscheinungen der Liebe und des gesamten Liebeslebens der wissenschaftlichen Forschung zu unterwerfen. Wenn auch — besonders in neuerer Zeit — der Romanschriftsteller dem Leser eine psychologische Entwicklung der Geschehnisse und der Charaktere der vorgeführten Personen zu geben sich bemüht, so legt er bei den Untersuchungen, die er anstellt, doch nicht ausschliesslich oder auch nur vorzugsweise den streng wissenschaftlichen Massstab an, wie es nötig ist, um zu einer klaren Erkenntnis der in Frage stehenden Erscheinungen, ihrer Wechselbeziehungen und ihrer Ursachen zu gelangen. Wenn die obengenannte Aufgabe daher recht gelöst werden soll, so muss es seitens des Naturforschers geschehen, aber seitens eines solchen, der nicht bloss Bienenfleiss und Verstand, sondern auch umfassende Vernunft und vor allem ein grosses Herz, ein reiches Gemüt besitzt, welches selbst fähig ist, eine tiefe, gewaltige, glühende Liebe zu empfinden. Ein derartiger Naturforscher ist Paul Mantegazza, Professor der Anthropologie in Florenz. Ihm sind ein echt wissenschaftlicher Geist und ein rein menschlich fühlendes Herz zu eigen, und so hat er seine Aufgabe — mag er sie auch immer noch nicht vollständig gelöst haben — doch in der rechten Weise anfassen und bearbeiten können. Ich sagte oben: diese Aufgabe wäre eine heikle, denn gerade der Liebesdrang in seiner verschiedenen Gestaltung giebt — wie zu den hehrsten — so auch zu den abscheulichsten Dingen Anlass; aber der Naturforscher darf vor nichts zurückschrecken, er muss in den materiellen wie in den moralischen Schmutz mit fester Hand hineinfassen; kein falsches ästhetisches oder sittliches Bedenken darf ihn zurückhalten. Wer kann denn auch das körperliche, das soziale, das sittliche Elend lindern, der es nicht kennt und nicht weiss, wie ihm beizukommen ist als einem Feinde, der uns gefährlich bedroht! Schöne Worte sind es, die Mantegazza in der Vorrede zu seiner „Hygiene der Liebe" äussert: „Alles, was menschlich ist, gehört der Wissenschaft an; und wer nur das Ideale oder nur das Gemeine eines Menschen studiert, der dringt nicht einmal bis in die Haut dieses vielseitigen, tiefgrundigen, verwickelten, veränderlichen, proteusartigen Geschöpfes, welches Mensch heisst".

Ehe ich kurz auf den Inhalt der drei Werke eingehe, will ich bemerken, dass der Verfasser phantasievoll und in bilderreicher Sprache schreibt; blendende Geistesblitze erleuchten oft seine Darstellung, vielen wahren und bedeutsamen Worten begegnet der Leser. Mantegazza ist ein Idealist, der aber doch in das Wesen der Wirklichkeit — bis auf den Grund eindringen und es wahr erkennen will. Einen Fehler hat er, der mir mehrere Male aufgefallen ist: er lässt sich bisweilen (besonders in seinem in noch jugendlichen Alter geschriebenen Werke „Die Physiologie der Liebe") teils von seiner Begeisterung, teils von dem Bestreben, entschiedene und bestimmte Wahrheiten ohne Wenn und Aber, ohne Einschränkungen auszusprechen, dazu fortreissen, mehr oder minder einseitige Behauptungen aufzustellen, welche sich späteren Erörterungen gegenüber nicht vollständig aufrecht erhalten lassen. Um hierfür ein Beispiel zu geben, stelle ich folgende Sätze zusammen, die sich in der „Physiologie der Liebe" finden: 1) „Die Liebe ist die Kraft, welche das Ei mit dem Samen in Berührung zu bringen hat." 2) „Die Sympathie, die Zuneigung ist die einzige und wahre Quelle der Liebe." 3) „Und was ist in Wirklichkeit die Liebe anders als die Wahl der schönsten Formen, um diese fortzupflanzen?" 4) „Mit einem Wort, der stolze Verächter der Form wurde verführt von der durchaus schönen, echt weiblichen Form eines Charakters oder eines Geistes". — Man kann vielleicht in diesen verschiedenen Aussprüchen das Gemeinsame finden, aber der Verfasser selbst hätte sie in klaren Zusammenhang mit einander bringen, sie besser aus einander entwickeln sollen. — Doch diese Ausstellungen fallen gegenüber den Vorzügen der Werke Mantegazzas nicht erheblich ins Gewicht. —

In der „Physiologie der Liebe" bespricht der Verfasser, nachdem er sich über das Wesen des Lebens und der Liebe und über die Zeugungsarten bei Pflanzen und Tieren verbeitet hat, das gegenseitige Verhältnis (Aehnlichkeit), welches zwischen den Zeugenden bestehen muss, wenn eine gute Frucht gezeitigt werden soll, und bezeichnet die Liebe als die Summe von analogen, nicht von identischen Kräften. Am Schlusse des ersten, mehr einleitenden Kapitels sagt er: „Unser jetziger Liebeskodex ist eine elende Verquickung der Heuchelei mit der Wollust, und weil wir der Liebe nicht von Angesicht zu Angesicht entgegenzutreten wissen, so vermummen wir sie mit der Ausschweifung und der Prostitution. Unsere Sittengesetze sind so überaus vortrefflich, dass danach viele nicht lieben dürfen und sehr viele nicht lieben können; und während man in Wehklagen ausbricht, wenn mal ein Mensch vor Hunger stirbt" (es wird auch mehr äusserlich geklagt, als dass tiefes Mitleid empfunden wird und Hilfsbereitschaft lebendig ist), „zuckt man die Achseln gegenüber den Hunderttausenden, welche ehelos starben, weil sie nicht das Stroh zu einem Neste zusammenzubringen vermochten, und lacht man über die Millionen von Menschen, welche die Liebe nur in der Form der Unzucht oder der Prostitution kennen. Gegenüber der Liebe sind wir alle noch mehr oder weniger Wilde — eine schreckliche Stupidität herrscht angesichts der grössten aller menschlichen Leidenschaften". — Die schon hier vorgebrachten Angriffe auf die Heuchelei und das äusserliche Scheinwesen in der Liebe der modernen Welt wiederholt der Verfasser häufig im Verlaufe der folgenden Untersuchungen; so wenn er über die Scham-

haftigkeit oder die Jungfrauschaft, über die Wollust, über die Ehe redet. Wie wahr ist seine Aeusserung, dass man von der Tugend eines Weibes oft genug nur eine physische oder chemische Idee hat, während doch auf die innere Reinheit alles ankommt. Wie elend ist die moderne Moral, welche der Gattin rät: „Vor allen Dingen keinen Skandal!“ und welche verlangt: „Erst Jungfrau, dann keusch . . . . Das Häutchen unversehrt — was sonst mit dir vorgegangen, ist gleichgiltig“. Auch darin hat Mantegazza recht, wenn er von der Ehe sagt, dass sie, wie sie heute besteht, eine ganz (oder sagen wir gerechter: vielfach) korrumpierte Einrichtung ist, die einer tiefgreifenden Reform bedarf, um ihre natürliche Würde wiederzuerlangen, dass „der Ehebund heute oftmals eine getraute Prostitution, ein Schacher mit Kapitalien und Adelstiteln in den höheren Ständen, eine Proletariatsfabrik in grossem Massstabe in den niederen Ständen ist“. Das ist ein hartes und scharfes, aber darum nicht minder wahres Urteil! Der Verderbtheit (und die wahre Verderbtheit liegt in der Gesinnung, nicht in der That) schmeicheln oder sie nur dulden, soll man, darf man nicht. Das ist eine falsche Toleranz, wie sie allerdings leider auf vielen Gebieten verlangt und geübt wird.

Ich kann mich hier unmöglich eingehend mit dem Inhalt der „Physiologie der Liebe“ beschäftigen. Geistvoll und zum Nachdenken anregend ist der Verfasser stets, wenn er von dem ersten Aufblühen der Liebe, von ihren Waffen (der Verführung — nicht im schlechten Sinne — und der Koketterie), von der Eroberung handelt. Alle diese Erscheinungen des Liebeslebens sucht er naturwissenschaftlich zu begründen. Im Verlaufe seiner Untersuchungen hält er die blosse Begierde und die wahre (dämonische, heilige) Liebe wohl auseinander, und während ihm die Befriedigung der Wollust ohne Liebe unsittlich erscheint, auch wenn sie als Gesundheitsmassregel dargestellt wird, wird nach seiner Ansicht mit der Liebe auch die Sinnenlust Tugend, und die glühende Umarmung (im weitergehenden Sinne) zweier Liebenden ist ihm niemals unkeusch. Die wahre Keuschheit liegt im rechten Masshalten und ist insbesondere im Gebiete des Fühlens und Denkens zu suchen. Sie macht die Liebe durch Erschaffung neuer Kraft beständig und adelt sie.

Mit grosser Feinheit hat Mantegazza die Thorheiten der Liebe (erhaben nennt er sie) gezeichnet, den Wechsel tausendfältiger eigenartiger Empfindungen und eines oft heldenhaften, oft närrischen, oft wilden, oft sehnsüchtig bittenden Verhaltens eines Liebenden. So schreibt nur einer, der selbst inbrünstig, romantisch geliebt hat (wenn auch vielleicht unglücklich) — unsre nüchterne moderne Welt kennt freilich solche Liebe, die sie höchstens als „Jugendeselei“ verzeiht, nicht mehr oder will sie nicht mehr haben.

In dem Kapitel über das Verhältnis der Liebe zu den Sinnen bezeichnet der Verfasser den Geruch als denjenigen Sinn, der die innigsten Beziehungen zur tierischen Wollust hat; ich füge hinzu: auch zur wahren Sympathie. Und weiter bemerke ich: Hätte Mantegazza die Gust. Jägersche Lehre benutzt (vielleicht ist sie ihm nichtbekannt), so hätte er noch tiefere Aufschlüsse über das Wesen der Liebe geben können.

Die weiteren Kapitel behandeln die Beziehungen der Liebe zu den andern Empfindungen und zum Denken. Ausführlich verbreitet sich der Verfasser über die Eifersucht und macht bei dieser Gelegenheit die treffende Bemerkung, dass man mit Unrecht die Liebe den grössten Egoisten unter den Gefühlen nennt, denn dies wäre nur zutreffend, wenn wir unter Egoismus das Bestreben verstehen wollten, ein Bedürfnis zu befriedigen — dann aber könnte man alle Gefühle, auch die edelsten, nur als Formen des Egoismus auffassen. — In anziehender Weise erörtert dann der Verfasser, wie sich die Liebe bei den beiden Geschlechtern, in den verschiedenen Lebensaltern und bei den verschiedenen Temperamenten darstellt. Weiterhin bespricht er die Schändlichkeiten, die Vergehen und Verbrechen der Liebe (wohin die Onanie, die Prostitution und in den meisten Fällen das Konkubinat gehören) und bezeichnet — allerdings mit etwas Uebertreibung — als „die einzige Schuld, das einzige Verbrechen, deren die Liebe fähig ist, die Lüge“, doch macht er einen Unterschied zwischen der Lüge gegenüber einem alten Ausschweifling oder — einem treuen Gatten, gegenüber einer galanten Kokette oder — einer ehrenhaften Frau; das einer gewohnheitsmässigen, hygienischen Liebesregung entspringende Konkubinat hält er für ekel- und abscheuerregender als die Prostitution und verlangt für dasselbe nach einem kräftigen Strafgericht. Mit bezug auf die Prostitution sagt er: „Die Häuser der Wollust werden wir entfernen, sobald jeder Mann sein eigenes Nest bauen kann und die Liebe für niemand mehr ein Verbrechen sein wird“.

Ehe ich zu dem zweiten der hier zu besprechenden Bücher Mantegazzas übergehe, will ich noch erwähnen, dass er mit vollem Rechte das gleiche Liebesvergehen bei einem Manne und einer Frau verschieden beurteilt bezw. verurteilt wissen will und dass er eine alberne und oberflächliche Gerechtigkeit diejenige nennt, nach welcher angeblich alle Menschen vor dem Gesetze gleich seien.

In seinen „Anthropologisch-kulturhistorischen Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen“ behandelt Mantegazza die Liebe, wie sie sich bei den verschiedenen Völkern in oft so wenig naturwahrer, einfacher und reiner Erscheinung darstellt. In 16 Kapiteln erörtert er: die Feier der Pubertät, die Schamhaftigkeit und Keuschheit, die Umarmung und ihre Formen, die Hilfsmittel des Koitus, die Verirrungen der Liebe, die Verstümmelung der Geschlechtsorgane; die Eroberung der Frau, den Kauf der Frau und den des Gatten, die Zuchtwahl, die Beschränkungen der Wahl; die Heiratskontrakte — Treue und Ehebruch —, die Stellung der Frau in der Ehe, Hochzeitsriten und Hochzeitsfeste; Monogamie, Polygamie und Polyandrie; die Prostitution; die zukünftige Möglichkeit der Liebe. Nur einiges Genauere wollen wir aus der Fülle des hier Gebotenen herausgreifen; so die Aeusserung, dass „Theologen und Moralisten aller Zeiten und Länder mit Recht ihren Bannfluch gegen den Tanz schleuderten“, denn derselbe war früher und ist bei vielen wilden Völkern noch jetzt „eine Orgie oder phallische Darstellung“, „und er gleitet auch bei uns oft an den Grenzen der verbotenen Frucht dahin“; beim Tanze begehren die Frauen entweder, oder sie werden begehrt. — In der Geschichte der Prostitution unterscheidet Mantegazza drei Abschnitte der Entwicklung: den des hieratischen oder heiligen, den des epikuräischen oder ästhetischen und den des geduldeten Zustandes. — Ich glaube nicht, dass der Verfasser Recht hat, wenn er sagt, dass ohne die Zügel von Gesetz und Vorurteil und ohne religiöse Furcht durchweg der Mann Polygame, die Frau der Polyandrie ergeben sei. — Gegen den Schluss des Werkes wendet sich Mantegazza abermals gegen den Schein, gegen die Heuchelei und giebt der Hoffnung Ausdruck, dass, da das Centrum der Schwerkraft der Moral verschoben sei, eine neue Welt geboren werden würde, und er meint, dass wir bereits die Schmerzen der Entbindung fühlen.

Die „Hygiene der Liebe“ besteht aus zwei grösseren Teilen, betitelt „Die Blüten der Liebe“ und „Die Früchte der Liebe.“ Der erste umfasst 10 Kapitel, in denen nach einer historischen Einleitung die Pubertätsentwicklung bei beiden Geschlechtern, das menschliche Sperma, die Menstruation, sodann die Masturbation (Onanie) beim Manne und beim Weibe und das Mass der zu geniessenden Wollust einer Besprechung unterzogen werden. Alsdann wendet sich der Verfasser zu den verschiedenen Graden der Manneskraft, den Formen der Impotenz, der geschlechtlichen Hypochondrie, den eigentlichen geschlechtlichen Leiden und Geschlechtskrankheiten. Auch die Verirrungen des Geschlechtstriebes und die Unzucht werden erörtert, und im letzten Kapitel verbreitet sich der Verfasser über die Keuschheit, von der er sagt, dass sie allein für sich keine Krankheit hervorzurufen vermöge, während wenigstens zwanzig Krankheiten die Frucht der Ausschweifung sein können.

In dem zweiten Teile des Werkes stellt Mantegazza der Darwinschen Theorie der Pangenese seine neue Theorie der Neogenese zur Erklärung der Vererbungsthatsachen entgegen. Ob und inwieweit er mit seiner Theorie recht hat, kann ich hier nicht erörtern, thue es aber vielleicht demnächst in einem besonderen Artikel, indem ich dabei auch Bezug auf Ernst Haeckel und Gust. Jäger nehmen will. — Es werden weiterhin die Geschlechtswahl, die Heiraten zwischen Blutsverwandten, das Geschlecht der Kinder, die Erblichkeit des Genies, die Vererbung der Krankheiten, die Unfruchtbarkeit und die Kunst des Zeugens sowohl vom naturwissenschaftlichen wie sozialen Gesichtspunkte aus erörtert und einige der Probleme ihrer Lösung näher geführt. —

Die Mantegazzaschen Bücher mögen für zimperliche Gemüter nicht immer geeignet sein. Empfohlen aber seien sie allen wahrhaft unbefangenen, freien, nach Wahrheit und nach Erlösung von so vielen Uebeln der Menschenwelt dürstenden Geistern, die mit Mantegazza meinen, „dass die Wissenschaft das Recht, besser gesagt, die Pflicht hat, jedes Feld des Guten und des Bösen zu beleuchten, und dass man Abgründe nicht vermeidet, indem man die Augen schliesst.“

Dr. K. F. Jordan.

Inhalt: Dr. F. Frech: Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit. (Mit Abbild.) — Dr. Karl Müller: Der Begriff „Pflanzengalle“ in der modernen Wissenschaft. — Berittene Ameisen. — **Litteratur:** Paul Mantegazza: Trilogie der Liebe.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6 — 7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9. **Hermann Riemann.**

Pflanzengitterpressen

von **Rich. Hennig, Erlangen**

anerkannt und prämiiert als nur praktisch und dauerhaft. Illustr. Beschreibung gratis und franko. [182

Einen hohen Reiz der Mannigfaltigkeit weiss das älteste und beliebteste unserer Familienblätter, die „**Gartenlaube**", dadurch zu erreichen, dass sie neben den spannenden und gehaltvollen Romanen und Erzählungen stets eine Fülle allgemein verständlicher und zeitgemässer Artikel bietet. Da ist fast jedes Gebiet vertreten: Die Naturwissenschaft, die Medizin, Länder- und Völkerkunde, Zeitgeschichte, Industrie, Haus- und Volkswirthschaft u. s. w. Ganz besonders reichhaltig sind auch wieder die eben erschienenen Nummern 17 und 18, in denen zunächst der bekannte Thiermaler Heinrich Leutemann über „eine merkwürdige Thierfreundschaft" zwischen Luchs und Kaninchen im Berliner Zoologischen Garten berichtet und zugleich seine Erzählung meisterhaft illustrirt. Max Hartung bringt eine ansprechende Plauderei über die Fahrradausstellung, welche jüngst in Leipzig stattgefunden und den überzeugenden Beweis geliefert hat, dass die deutsche Fahrradindustrie der bisher als unerreicht geltenden englischen als völlig ebenbürtig zur Seite gestellt werden muss. Ein ganz vortrefflicher populär-medizinischer Artikel ist „die Zuckerkrankheit" von Prof. Dr. E. Heinrich Kisch. Der Leser wird darin über die geheimnisvolle Krankheit aufgeklärt und zur Bekämpfung derselben ermutigt. Derartige Artikel von Autoritäten der Heilkunde haben von jeher einen unschätzbaren Vorzug der „Gartenlaube" gebildet. Ein weiterer grösserer, reich illustrirter Artikel beschäftigt sich endlich mit den Vorgängen im fernen Abessynien, dem „Lande des Negus Negesti" (Königs aller Könige), und giebt von den dort herrschenden Wirren ein anschauliches Bild. — Mannigfaltige kurze Mitteilungen unter der Rubrik „Blätter und Blüten" bilden den Schluss jeder Nummer.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50 — 4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 ist Müller's Rmk. 2,80

Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.

Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.

Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.

Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.

Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.

100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.

Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.

Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.

Meldungen an den Vorsitzenden *H. Redlich, Guben.*

Wilh. Schlüter in Halle a S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,

auf welches jede Familie abonnieren sollte.

Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber

sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse“** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint. Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse“, Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse“ (20,000) den erwünschten Erfolg haben

Zu beziehen durch **Victor Dietz** in **Altenburg** [183

Kepleri opera omnia

Edid. Ch. Frisch.

8 Bände, 1858—71 in 8 braune Calicobände gebunden (124 Mk.) **ermässigter Preis 32 Mk.**

Ich offeriere:

1 **Krieg**, Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.

1 **Glazebrook & Shaw**, Einführung in das physikalische Praktikum. Neu M. 7,50 für M. 4,50.

1 **Wittwer**, Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.

Hermann Riemann

Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Antiquarischer Katalog 109: **Zoologie, Botanik, Geologie, Palaeontologie**, 2125 Nummern, versendet gratis. [186

Erlangen. **Rudolf Merkel**

Buchhandl. u. Antiqariat.

Horch, horch! **Welt-** **Horch, horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,

Währing, Schulg. 10.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz

Sanitätsrat in Malmedy:

Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.

Preis 1 Mk. 50 Pf.

Zu bezieh. durch d. Exped. der

Naturwissensch. Wochenschrift

BERLIN NW. 21.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft

und verwandte Fächer

Berlin NW. 21, Spenerstr. 9

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**

Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von *Dr. E. Willibald.*

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen. 25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,**

Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**

Le premier volume vient de paraître. Il contient:

LA MAISON BRULÉE

et une autre nouvelle

PAR POTONIE-PIERRE.

En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Inserate für Nr. 9

der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ müssen spätestens bis **Sonnabend, 18. Mai** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 19. Mai 1889. | Nr. 8.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit.

Von Dr. F. Frech, Privatdozent an der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung.)

II.

Die Methode der Abgrenzung vorweltlicher Meeresprovinzen.

Die Methode der Abgrenzung für die zoologischen Meeresprovinzen der Vorzeiten ist von der die heutigen Meere betreffenden insofern verschieden, als neben der Untersuchung der Tierwelt die feinere Zonengliederung der Schichten als wesentliches Moment mit in Frage kommt.

Auf geographische Verschiedenheiten kann von vornherein nur dann geschlossen werden, wenn die zu vergleichenden Ablagerungen unter denselben physikalischen Bedingungen gebildet worden sind, aber trotzdem verschiedene Organismen enthalten. Wenn z. B. die gleichalten und gleichartig gebildeten triadischen Ammonitenkalke der Tyroler und Salzburger Alpen abweichende Arten und Gattungen führen, so bleibt nur der Schluss auf das Vorhandensein getrennter Meeresräume zur Triaszeit übrig. Zu berücksichtigen ist dabei der Umstand, dass derartige geographische Unterschiede oft viel weniger augenfällig sind, als die durch abweichende physikalische Verhältnisse bedingten. Die Verschiedenheit eines Ammonitenmergels und eines Korallenkalks springt unmittelbar in die Augen, während sich die faunistischen Differenzen zweier Cephalopodenmergel erst bei eingehenderen palaeontologischen Untersuchungen enthüllen.

Allerdings lässt die Lückenhaftigkeit der geologischen Urkunde den Wert negativer Merkmale in zweifelhaftem Lichte erscheinen. Ein einziger glücklicher Fund an altbekannter Stelle oder die Auffindung eines neuen Vorkommens vermag oft ein ganzes Gebäude von Spekulationen umzustürzen. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit derartiger Veränderungen in wohldurchforschten Gegenden gering und ferner bleibt der Umstand zu berücksichtigen, dass bei geographischen Vergleichungen weniger die seltenen Arten als die häufigen und überall verbreiteten Gruppen in Frage kommen.

Als ein überaus wichtiges Moment bei geographischen Unterscheidungen ist die chronologische Gliederung der Schichten anzusehen. Es leuchtet von selbst ein, dass, wenn gleichalte, unter ähnlichen Faciesverhältnissen gebildete Schichtengruppen in abweichender Weise gegliedert werden müssen, dass dann geographische Verschiedenheiten vorliegen. Denn in zusammenhängenden Meeresbecken vollzieht sich die allmälige Umänderung der Tierwelt, welche die Handhabe zu den stratigraphischen Unterscheidungen bietet, oft auf weite Strecken hin in überraschend gleichartiger Weise. So hat man die, in ihrer Mächtigkeit oft recht unbedeutenden Zonen des europäischen Jura fast unverändert in Ostindien und zum Theil in Südamerika nachweisen können. Andrerseits ist die pelagische alpine Trias so verschieden von den gleichalten, in einem Binnenmeer abgelagerten deutschen Schichten, dass kaum die Grenzen der wichtigsten Hauptabschnitte wiederzuerkennen sind.

Bei rein marinen Schichten sind die geographischen Unterschiede weniger auffällig und meist auf die minder wichtigen stratigraphischen Abteilungen beschränkt. Die Abgrenzung des Mitteldevon nach oben und unten ist z. B. in Europa überall in derselben Weise ausgeprägt, aber die weitere Gliederung erscheint in den einzelnen Ländern derart verschieden, dass man das Vorhandensein von vier geographischen Provinzen annehmen kann, die wiederum den gleichalten amerikanischen Schichten gegenüber eine Einheit höheren Grades, ein Reich, bilden und ähnlich dem Devon der Südhemisphäre gegenüber stehen.

Bei der vergleichenden Untersuchung der Erdschichten nach geographischen Gesichtspunkten wird man negative Merkmale nur mit Vorsicht benutzen können. Das Fehlen bestimmter Zonen ist in geographischer Hinsicht

oft insofern von hervorragender Bedeutung, als daraus unter Umständen ein Rückzug und ein erneutes Vordringen des Meeres gefolgert werden kann. Jedoch erweist sich dies Fehlen oft als scheinbar, wenn z. B. die betreffenden Schichten wegen Mangels an Versteinerungen nicht unterscheidbar sind oder wegen der Spärlichkeit des Sediments eine so geringe Mächtigkeit besitzen, dass sie leicht übersehen werden können. Zuweilen werden auch die bereits abgelagerten Schichten nach kurzer Zeit durch die Meereswogen wieder fortgeführt.

Zur sicheren Feststellung geographischer Unterschiede ist nach dem Vorangegangenen das Zusammentreffen stratigraphischer und faunistischer Abweichungen notwendig. Als Beispiel möge (ebenfalls nach Neumayr) in Fig. 5 die Karte des Mittelmeers zur älteren Poliocaenzeit beigefügt werden.

Dagegen liegen über die Gestaltung der Meeresprovinzen in der palaeozoischen Zeit nur wenige Andeutungen vor und andrerseits hat die geographische Differenzirung noch keinen zu hohen Grad erreicht, um die Schilderung innerhalb eines engeren Rahmens unthunlich erscheinen zu lassen. Allerdings können auch die palaeozoischen Epochen nur ungleich berücksichtigt werden.

Die cambrische Erdperiode, aus der die ersten unzweifelhaften Spuren von Lebewesen bekannt sind, zeigt überall, in Skandinavien, England, China und zum Teil

Fig. 4. Verteilung von Meer und Land zur Jurazeit. — (Aus Neumayr, Erdgeschichte.)

III.

Die Meeresprovinzen der palaeozoischen Aera.

Eine vollständige Darstellung der Veränderungen, welche die Regionen des Meeres während der gesamten Geschichte der Erde erfahren haben, würde selbstverständlich zu weit führen. Auch sind für den grösseren Theil der mesozoischen Formationen derartige Zusammenstellungen bereits vorhanden, auf deren abgekürzte Wiedergabe ich mich hier beschränken müsste. Die beigefügte Uebersichtskarte (Fig. 4) der Verteilung von Festland und Meer zur Juraperiode lässt erkennen, zu welchen Ergebnissen man hier bereits gelangt ist. Während des dritten Hauptabschnittes der Erdgeschichte ist die Mannigfaltigkeit der gleichzeitig abgelagerten Schichten so gross, dass eine kurze Darstellung kaum möglich sein dürfte. auch in Amerika, eine bemerkenswerte Gleichartigkeit der Entwicklung; man trifft dieselben Gattungen, zum Teil sogar dieselben Arten von Trilobiten, Brachiopoden, Zweischalern und Archaeocyathinen, einer eigentümlichen ausgestorbenen Gruppe der korallenartigen Wesen. Wie jedoch die hohe Differenzirung der vorliegenden organischen Reste den Gedanken nicht aufkommen lässt, dass man es mit den wirklichen Uranfängen der Tierwelt zu thun habe, so befindet sich auch die Oberflächengestaltung der Erde in einem Stadium vorgeschrittener Entwicklung. Das Vorhandensein ausgedehnter cambrischer oder vorcambrischer Festländer lässt sich mit Sicherheit aus der bedeutenden Mächtigkeit ihrer Zerstörungsprodukte folgern*): Sandsteine, Grauwacken und Konglomerate bilden

*) Neumayr hat zuerst auf diese Thatsache hingewiesen.

weitaus den grössten Teil der cambrischen Schichten. Thonschiefer und Grauwacken sind zwar in palaeontologischer Beziehung bei weitem wichtiger, treten aber ihrer horizontalen und vertikalen Ausdehnung nach durchaus zurück.

Die ausserordentliche Menge des klastischen Materials, aus dem die genannten Schichten bestehen, kann nur dadurch erklärt werden, dass das vordringende Meer ältere aus Gneiss und Granit bestehende Festländer überflutete und abschliff. Unter den wiederabgelagerten Zerstörungsprodukten wog naturgemäss der widerstandsfähige Quarz vor, während die Thonschiefer aus dem

Fig. 5. Das östliche Mittelmeer zur älteren Pliocenzeit. — (Aus Neumayr, Erdgeschichte.)

weniger veränderten Material der Urgesteine hervorgegangen sind.

Ueber die Ausdehnung und die Grenzen der Kontinente, welche vor und während der cambrischen Zeit bestanden haben, fehlt allerdings jede Andeutung. Nur soviel lässt sich mit ziemlicher Bestimmtheit sagen, dass die Mitte Deutschlands von einer Landmasse bedeckt war, welche die cambrischen Ablagerungen in Böhmen und im Fichtelgebirge gegen diejenigen Englands und Skandinaviens abschloss. Das böhmische Cambrium zeigt in Bezug auf die Fauna und die Gliederung einen durchaus eigentümlichen Charakter.

So kommen von 27 böhmischen Trilobitenarten in Schweden nur 4, daneben aber 66 eigentümliche Formen vor; ausserdem besitzt jedes Gebiet für sich eine Anzahl eigenartiger Gattungen. Im Ganzen ist die Verwandtschaft der skandinavischen Fauna mit der in England und Nordamerika vorkommenden viel näher als mit der böhmischen.

Ferner fehlen in Böhmen eine grössere Anzahl von Unterabteilungen der cambrischen Schichtenreihe, die man aus Skandinavien und England kennt. Die ältesten Ablagerungen (Caerfai, Eophytonsandstein, Przibramer Grauwacke) enthalten nur undeutliche Spuren von Medusen, Würmern und Brachiopoden und dürften in den drei genannten Ländern übereinstimmen.

Während man aber in den darüber lagernden Paradoxidesschichten*) von Schonen und Oeland 7, durch verschiedene Arten gekennzeichnete Schichtgruppen unterscheiden kann, ist in Böhmen nur ein einziger Horizont vorhanden, der wiederum keiner der skandinavischen Zonen entspricht.

Die obere, durch das Vorwiegen der Trilobitengattung Olenus gekennzeichnete und ebenfalls in zahlreiche Schichtgruppen gegliederte Abteilung des schwedischen Cambrium fehlt in Böhmen vollständig. Das Fehlen ist nicht durch eine Trockenlegung des Meeresbodens und ein erneutes Vordringen des Meeres zu erklären, denn die cambrischen und die darauf folgenden jüngeren Schichten liegen ohne jegliche Störung übereinander.

*) Nach einer Trilobitengattung so genannt, die ihren Namen von dem „paradoxen" Aussehen empfing. (Vergl. Figur 1.)

Man wird sich vielmehr vorzustellen haben, dass in das ringsum abgeschlossene böhmische Becken im Verlauf der cambrischen Periode zweimal Einwanderungen stattgefunden haben, einmal im Beginn und dann im ersten Abschnitte der durch das Vorwalten von Paradoxides gekennzeichneten zweiten Periode. (Zone des Paradoxides Tessini). In keinem Falle scheint eine weitere Entwicklung und Differenzirung der eingewanderten Fauna erfolgt zu sein.

Nach den bisherigen Erfahrungen bestand zur cambrischen Zeit ein Weltmeer, in dem vielleicht das heutige Nordamerika eine etwas gesonderte Stellung einnahm; Böhmen mit dem angrenzenden Fichtelgebirge stellt ein allseitig begrenztes Meeresbecken dar, zu dem möglicherweise noch die gleichzeitigen Ablagerungen von Südfrankreich, Sardinien und Spanien gehörten. Doch ist die cambrische Fauna der genannten Mittelmeerländer noch zu unvollständig bekannt.

Die provinzielle Gliederung der in der silurischen Epoche gebildeten Schichten hat im Vergleich zu der cambrischen kaum irgend welche Fortschritte gemacht. Die durch mehrfache Einwanderungen unterbrochene Abschliessung des böhmischen Beckens dauert im wesentlichen fort, während die übrigen, hierher gehörigen Schichten in Nordeuropa, Nordasien und Nordamerika eine gradezu überraschende Gleichförmigkeit in geographischer Hinsicht zeigen. Dagegen weisen die silurischen Abagerungen infolge der wechselnden physikalischen Bedingungen überaus mannigfache Verschiedenheiten auf. war konnte man bereits im Cambrium eine Flachseecies der Konglomerate und Sandsteine, sowie eine Tiefseebildung mit blinden Trilobiten unterscheiden, aber im Silur erscheint jede dieser Hauptfacies wiederum unter verschiedenartigen Formen. In der Strandregion ist besonders die Bildung ausgedehnter, wenn auch wenig mächtiger Korallenriffe bemerkenswert, unter den im offenen Meere abgelagerten Schichten hat man Kalksteine mit Cephalopoden, besonders Orthoceren, sowie Schiefer mit den eigentümlichen, den Sertularien verwandten Graptolithen zu unterscheiden.

Die Bildung mannigfacher Faciesablagerungen in den silurischen Meeren erklärt die Entstehung weiterer provinzieller Verschiedenheiten in den devonischen Oceanen. Wenn sich — beispielsweise in zwei getrennten Küstengebieten — unter abweichenden physikalischen Bedingungen aus einer ursprünglich gleichartigen Fauna verschiedene Tiergesellschaften herausbilden, so werden dieselben auch dann verschieden bleiben, wenn etwa an den beiden Küsten die gleichen physikalischen Bedingungen wieder hergestellt werden. Man wird etwa in dieser Weise die Herausbildung provinzieller Unterschiede aus faciellen Abweichungen zu erklären haben.

Die Trennung pelagischer Faunen ist nur durch ausgedehntere Landmassen möglich, deren Ausbildung während der devonischen Epoche ebenfalls weitere Fortschritte machte. Hand in Hand mit der allmäligen Ausdehnung des festen Landes und der Herausbildung provinzieller Verschiedenheiten erreicht auch die Differenzierung der Faciesablagerungen einen höheren Grad.

Zur Zeit des Unterdevon hat sich die Verschiedenheit der europäischen *) und amerikanischen Schichten bereits so weit herausgebildet, dass man von zwei zoologischen Reichen sprechen kann, deren Abweichungen sich in den höheren Abteilungen des Devon noch vermehren.

Im allgemeinen schreitet die Entwicklung der Tierwelt in den europäischen Meeren schneller vorwärts als in den amerikanischen, vor allem, weil die Mannigfaltigkeit der Faciesbedingungen hier eine grössere war. Beispielsweise erscheinen die Goniatiten, die Vorfahren der Ammoniten, in Europa bereits an der untersten Grenze des Unterdevon in ziemlich reicher Entwicklung, während sie die amerikanischen Gewässer erst später erreichen und dort stets eine geringere Mannigfaltigkeit zeigen. Europa besitzt zahlreiche eigentümliche Gruppen dieser Familie, Amerika dagegen keine einzige, die nicht auch in Europa vorkäme. Aehnlich verhält es sich mit den wichtigen Abteilungen der Clymenien*) und Trilobiten (Bronteus, Cheirurus, Cyphaspis, Harpes, Phillipsia).

Umgekehrt besitzen in Amerika viele Arten und Gattungen eine längere Lebensdauer; sie vermochten, wie es scheint, hier dem Kampfe ums Dasein besser zu widerstehen (Homalonotus, Grammysia, Calymene, Pterinaea), während der umgekehrte Fall kaum vorkommt.

Auch die Gliederung der Devonbildungen ist in Amerika und Europa durchaus verschieden. Eine kleine Anzahl übereinstimmender oder stellvertretender Arten (Spirifer cultrijugatus, disiunctus, Rensellaeria strigiceps, Goniatiter intumescens = Patersoni) geben zwar die notwendigen Grundlagen für eine Vergleichung, aber abgesehen davon stimmen nicht einmal die Grenzen der Hauptabteilungen miteinander überein.

Am Anfang und Ende der devonischen Epoche bildet das europäische Reich ein einheitliches Meeresgebiet; zur Zeit des Mitteldevon lassen sich, besonders mit Hilfe der stratigraphischen Gliederung, zwei grössere Provinzen, die rheinische und russische, sowie zwei kleinere Bezirke, der von Graz und der von Languedoc unterscheiden.

Es ist in neuerer Zeit darauf hingewiesen worden, dass zur Zeit des Mitteldevon ein erhebliches Vordringen des Meeres, eine „Transgression" auf der Nordhemisphäre stattgefunden habe. Diese Annahme ist nur in beschränktem Masse, in Bezug auf das russische Reich giltig, das zwischen der Bildung des jüngeren Silur und des Mitteldevon wahrscheinlich Festland war. Gerade in Mitteleuropa findet hingegen sich eine solche Verschiedenheit gleichzeitig lebenden (mitteldevonischen) Faunen auf kleinem Raum, dass die Annahme eines Steigens des Meeres ganz undenkbar erscheint. Die aus dem nördlichen Nordamerika vorliegenden Daten sind wegen ihrer Lückenhaftigkeit zu weitreichenden Schlüssen nicht verwendbar.

Nur in Russland hat also zur Zeit des Mitteldevon ein Vordringen des Meeres stattgefunden; doch blieb das Becken rings von Land umschlossen. Das Auftreten einer artenarmen, aber individuenreichen Fauna sowie das durch Konzentration des Meereswassers bedingte Vorkommen von Gyps und Salz lässt einen derartigen Schluss berechtigt erscheinen.

Hingegen hat dann zur Zeit des Oberdevon ein Vordringen des Meeres oder wenigstens eine Eröffnung neuer Meeresverbindungen in Europa stattgefunden. Es ist weniger die Lagerung der Schichten als das Vorkommen einer gleichartigen für hohe See bezeichnenden Tierwelt vom Ural bis Südfrankreich, von Devonshire

*) In den europäischen Meeren bildeten sich im wesentlichen sandige, mehr litorale und kalkige, im wesentlichen dem offenen Meere entsprechende Schichten. Die sandigen, auf ein zerstörtes Festland hinweisenden Bildungen wiegen im Norden vor; doch fehlen auch kalkige Schichten nicht. Im Süden von Europa sind beide Facies etwa gleichmässig verbreitet; z. B. besteht das Unterdevon in Steiermark und Languedoc wesentlich aus Quarzit. Süss, Antlitz der Erde II. p. 291, stellt die Sache etwas anders dar.

*) Ammonitenähnliche Reste, die in mancher Hinsicht an Nautilus erinnern.

bis Kärnten, welche eine derartige Folgerung geboten erscheinen lässt.

Neben den marinen Ablagerungen findet sich eine devonische Schichtengruppe, der alte rote Sandstein der Engländer, die höchst wahrscheinlich in Binnenseen mit brakischem oder süssem Wasser gebildet wurde. Das völlige Fehlen mariner Organismen, wie der sonst so zahlreichen Brachiopoden und Korallen, die Häufigkeit von Landpflanzen, das Auftreten von den jetzt im Brakwasser lebenden Phyllopoden, Süsswassermuscheln und von Fischen, die den gleichalten marinen Bildungen fehlen, lassen diese Annahme durchaus gerechtfertigt erscheinen. Man hat nach gewissen stratigraphischen und faunistischen Unterschieden eine Anzahl alter Seebecken unterschieden und mit Namen belegt, von denen die kleineren sich auf Wales und das nördliche England verteilen. Der ausgedehnteste Binnensee, der „lake Orkadie" erstreckte sich wahrscheinlich von Nordschottland bis Norwegen.

Ausgedehnte Binnenseen sind nicht ohne grosse Festländer möglich und die Auflagerung des old red sandstone auf marinen Schichten verschiedener Alterstellung legt weiter die Frage nach den Veränderungen nahe, welche die Kontinentalmassen zur Devonzeit erfahren haben.

In Wales, Schottland und Norwegen ist das ganze Devon als Old red entwickelt, der meist ohne scharfe Grenze in die marinen silurischen Schichten übergeht. Man hat sich somit vorzustellen, dass der Abschluss der Binnenseen und ihre Aussüssung allmählig erfolgt sei.

Das Auftreten ausgedehnter klastischer Ablagerungen in den abgeschlossenen Becken setzt mächtige Zuflüsse und somit das Vorhandensein eines ausdedehnten Kontinents voraus, der nur im NO oder NW der brittisch-norwegischen Binnenseen gesucht werden könnte. Südlich in Devonshire und weiterhin in Mitteleuropa sind nur marine Ablagerungen vorhanden.

Ein Festland in der Gegend des Eismeers und des atlantischen Oceans würde zugleich die tiefgreifende Verschiedenheit des amerikanischen und europäischen Meeresreiches zur Devonzeit erklären. Dies nordatlantische Festland stammt noch aus älteren geologischen Zeiten und lässt sich weiter in jüngere Perioden hineinverfolgen.

Weitere Devonbildungen in den Facies des Old red finden sich in Galizien über Brachiopodenmergeln, welche die Fauna des Gotländer Obersilur vermengt mit einigen böhmischen Arten*) führen, im centralen Russland über marinem Mitteldevon und in Nordamerika über dem unteren Oberdevon.

Es ergiebt sich daraus eine allmählig fortschreitende Bildung von Landmassen, gewissermassen eine Vorbereitung auf die Periode des Karbon und Perm, während welcher der grössere Teil der geologisch bekannten Gegenden Festland war.

Es sei noch kurz erwähnt, dass nach den bisherigen Nachrichten Südafrika und Australien einen dritten durchaus abweichenden Typus der Entwicklung des Devon erkennen lassen. Die Verschiedenheit spricht sich vor allem darin aus, dass nach oben hin, nach dem Karbon eine natürliche Grenze nicht besteht. Die Geschichte der südlichen Meere war also von dem Entwicklungsgang der Nordhemisphäre wesentlich verschieden.

(Schluss folgt.)

*) Vor allem Rhynchonella Diana Barr.

Reinigung von Trinkwasser. Der Gebrauch von Alaun zur Klärung von Wasser ist ein längst bekannter. Prof. Leeds hat jedoch, wie wir im „Scient. Amer." lesen, bei Ausbruch einer Thyphus-Epidemie die Entdeckung gemacht, dass auch das von Bakterien wimmelnde Trinkwasser sich durch einen äusserst kleinen Zusatz von Alaun von diesen befreien liess. Er versetzte 1 Gallone (= 4,543 *l*) mit $^1/_2$ *g* Alaun und fand, dass infolge dieses Zusatzes nicht nur sämmtlicher Schmutz- und Farbstoff ausgeschieden wurde, sondern dass auch eine Wassermenge, in welcher vorher 8100 Bakterien-Kolonien nachgewiesen wurden, nach dem Zusatze von Alaun nur noch 80 enthielt. — Wurde das Wasser durch doppelte Filter filtriert, so enthielt es keine Bakterien mehr, sondern es war so rein wie das durch Kochen sterilisierte. Die äusserst geringe Alaunmenge wird weder durch den Geschmack empfunden, noch vermag dieselbe schädlich zu wirken. H. Krätzer.

Das Steinholz (Xylolith). — Die Zahl der künstlichen Baumaterialien ist durch einen neuen Stoff — das Steinholz oder Xylolith der Firma Cohnfeld u. Co. in Dresden — bereichert worden, welches binnen kurzem das Aufsehen der interessierten Kreise erregt hat. Die Erfindung dieses neuen Materials ist bereits ungefär 5 Jahre alt, jedoch erfolgt die Fabrikation desselben in grösserem Umfange erst seit $^5/_4$ Jahren. Es hat dieses seinen Grund darin, dass die Kleinfabrikation des Xylolithes einen zu hohen Preis mit sich brachte; andererseits stellten sich der Herstellung möglichst grosser Platten nicht unerhebliche technische Schwierigkeiten entgegen, welche erst in der neuesten Zeit gehoben wurden.

Nachdem jedoch der Erfolg des neuen Baustoffes als gesichert zu betrachten war, ist die oben genannte Firma zur Zeit bereits mit dem Bau einer zweiten grösseren Fabrik in Bodenbach a./Elbe beschäftigt.

Das Steinholz kennzeichnet sich als eine unter sehr hohem Drucke hergestellte innige Verbindung von Sägespänen (Sägemehl) mit verschiedenen mineralischen Stoffen. Der zur Anwendung gelangende hydraulische Druck beträgt ca. $1^1/_2$ Millionen Kilogramm auf den Quadratmeter; derselbe erhöht sich noch durch die bei Eintritt der chemischen Verbindung der Rohstoffe hervorgerufene Erwärmung. In der That ist die hierdurch erzielte Verbindung eine so innige, dass dieselbe als unlöslich bezeichnet werden kann; ausserdem wohnt dem Material noch der grosse Vorzug bei, dass es das Feuer nicht überträgt.

Aus den Resultaten der Untersuchungen der Königlichen Prüfungsstation in Berlin entnehmen wir folgendes: Das specifische Gewicht ergab sich im Mittel zu 1,553, der Härtegrad beträgt nach der Mohsschen Skala 6—7 (Feldspat bis Quarz), die Versuche über Kohäsionsbeschaffenheit gaben ein durchaus gleichförmiges, sehr dichtes, körniges und schuppiges Gefüge in gelblicher Färbung. Die Bruchfestigkeit betrug für lufttrockene Proben im Mittel 439 *kg* für den Quadratcentimeter, die Zugfestigkeit 251 *kg* für den Quadratcentimeter, die Druckfestigkeit 854 *kg* für den Quadratcentimeter. Zum Vergleiche möge hier angeführt werden, dass die Druckfestigkeit deutscher Granite zwischen 700—900 *kg* pro Quadratcentimeter, der gebräuchlichen Sandsteine etwas über 400 *kg* pro Quadratcentimeter und der imprägnirten Nadelhölzer bei 450 *kg* pro Quadratcentimeter liegt. Was die Bruchfestigkeit anbetrifft, so zeigt Granit nur eine solche von 232 und Quarzsandstein von 190 *kg* pro Quadratcentimeter. Noch günstiger liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Zugfestigkeit; dieselbe stellte sich bei Xylolith auf 251 pro Quadratcentimeter, beträgt dagegen bei Granit nur 68,5 *kg*, bei Quarzsandstein 38,68 *kg*, bei gewöhnlichem Sandstein 13,6 und bei Schiefer 201,0 *kg*. (Nach dem Polyt. Centralblatt.)

Ueber das Vorkommen des Fluor in Organismen macht G. Tammann in der Zeitschrift für physiologische Chemie einige Mitteilungen. Schon das weit verbreitete Vorkommen des Fluors in Ackerböden und Quellen machte das allgemeine Auftreten desselben in Organen sehr wahrscheinlich. Während man Verbindungen dieses Elements bisher nur in den Knochen nachgewiesen hatte, ist es von Tammann auch in einer Reihe anderer Organe gefunden und zwar waren es die an Phosphorverbindungen reichen Organe, welche wägbare Mengen von Fluor enthielten. Hieraus zieht der genannte Autor den Schluss, dass wie dem Phosphor auch dem Fluor eine gewichtige physiologische Rolle zukommt. Die Analyse einiger tierischer Substanzen ergab folgenden Gehalt von Fluor: 102 *g* frischer Eidotter enthielt 0,0023 *g* Kieselfluorkalium, entsprechend 0,0012 *g* Fluor; 84 *g* frische Eidotter ergaben 0,0019 *g* Kieselfluorkalium, entsprechend 0,0009 *g* Fluor. Das Gehirn, 189 *g*, eines 30 Tage alten Kalbes enthielt 0,0027 *g* Kieselfluorkalium, entsprechend 0,0014 *g* Fluor. In je 1 *l* Kuhmilch wurde einmal 0,0008 *g*, das andere

Mal 0,0006 *g* Kieselfluorkalium gefunden. Auch im Blute einer Kuh konnte mit Sicherheit die Anwesenheit des Fluors konstatiert werden.

Um die Wirkung des Fluors auf das Gedeihen der Pflanzen zu erforschen, wurden Kulturversuche mit Erbsen und Gerste angestellt. Trotzdem sehr geringe Mengen desselben 0,1 *g* Fluorkalium und in einem anderen Fall 0,425 *g* Kieselfluorkalium gegeben wurden, gingen die Pflanzen sehr schnell zu Grunde.

Hieraus scheint hervorzugehen, dass das Fluor, wenn auch sehr weit verbreitet, doch nur in sehr geringen Mengen in den Kulturböden enthalten sein kann. W. H.

Ueber die Aenderung der Lichtgeschwindigkeit in den Metallen mit der Temperatur hat Prof. Kundt in der weiteren Verfolgung seiner Untersuchungen über die Brechungsexponenten der Metalle (vgl. „N. W." Bd. II, S. 7), eine Reihe von Versuchen gemacht, deren Ergebnisse er in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften mitgeteilt hat. In der eben erwähnten, früheren Untersuchung war Prof. Kundt zu dem ungemein interessanten Ergebnisse gekommen, dass sich die untersuchten Metalle (Silber, Gold, Kupfer, Platin, Eisen, Nickel und Wismuth) in Bezug auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in dieselbe Reihe ordnen wie in Bezug auf ihr Leitungsvermögen für Wärme und Elektricität.

Nun hängt nach früheren Untersuchungen sowohl das Leitungsvermögen der Metalle für Elektricität als auch das für Wärme von der Temperatur ab, und zwar ändert sich das Wärmeleitungsvermögen für verschiedene Metalle ziemlich verschiedenartig, während das Leitungsvermögen für Elektricität im Mittel sich proportional der Temperatur ändert. Soll nun wirklich eine einfache Beziehung zwischen der Lichtgeschwindigkeit der Metalle und dem Leitungsvermögen derselben für Wärme und Elektricität bestehen, wie es nach den früheren Untersuchungen Kundt's den Anschein hat, so fragt sich also, wie sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes (oder die Brechungsexponenten) der Metalle mit der Temperatur ändert.

Die vorliegende Mitteilung bildet den ersten Schritt in dieser Untersuchung, welche durch die Schwierigkeit der Herstellung der erforderlichen Metallprismen und durch die Feinheit der Messungen äusserst mühsam ist. Die Metallprismen, welche auf elektrolytischem Wege auf Glasplatten niedergeblasen werden, wurden auf diesen in einen durch kleine Glasflämmchen geheizten Kupferkasten gebracht und die in demselben herrschende Temperatur mittels zweier Thermometer abgelesen. Die Prismenwinkel wurden bei Zimmertemperatur gemessen; die Aenderungen derselben mit der Temperatur sind jedenfalls nicht merklich. Die auf Gold, Platin, Nickel, Eisen und Silber erstreckten Untersuchungen lassen bis jetzt erkennen, dass die Brechungsexponenten der Metalle nahezu denselben Temperaturcoefficienten haben, oder dass die Lichtgeschwindigkeit in einem und demselben Metall der absoluten Temperatur umgekehrt proportional ist. Nach dem oben bemerkten gilt dasselbe für das Leitungsvermögen eines Metalles für Elektricität. Es ergiebt sich demnach, dass Lichtgeschwindigkeit und galvanisches Leitungsvermögen der Metalle einander wirklich proportional sind.

Diese Beziehungen kann man zwar noch nicht als ganz fest begründet betrachten, da sie aus verhältnismässig wenig Versuchen erschlossen sind, aber sie werden bei den weiteren Untersuchungen, mit deren Ausführung Prof. Kundt beschäftigt ist, wohl ihre Bestätigung erfahren. Jedenfalls darf man den ferneren Ergebnissen mit grösstem Interesse entgegensehen.

Bemerkenswert ist auch, worauf Prof. Kundt am Schlusse seiner Mitteilung aufmerksam macht, dass die Brechungsexponenten der Metalle sich mit der Temperatur beträchtlich stärker ändern als die irgend eines anderen Materials. Während bei den verschiedenen Glassorten die Aenderung der Brechungsexponenten für 1^0 C. ungefähr 0,000 003 bis 0,000 007 beträgt, beläuft sie sich bei den Metallen im Durchschnitt auf 0,0036. G.

Vom 23. bis 26. April tagte in Berlin unter zahlreicher Beteiligung der 8. deutsche Geographentag. Seinen Vorgängern gegenüber trug derselbe ein wesentlich anderes Gepräge durch die fast ausschliessliche Berücksichtigung der physischen Geographie. Von verschiedenen Seiten ist dieser Umstand tadelnd hervorgehoben worden. In der feierlichen Eröffnungssitzung im grossen Saale der Philharmonie wies auch der Kultusminister, der als Ehrenpräsident des Geographentages die Eingangsrede hielt, auf die überwiegende naturwissenschaftliche Richtung hin, indem er dem Gedanken Ausdruck gab, dass die gegenwärtige an sich berechtigte Strömung von selbst in ihre Grenzen zurückkehren werde. Freiherr von Richthofen, der Vorsitzende der ersten Sitzung, glaubte eine Erklärung für diese Einseitigkeit in dem Umstande zu finden, dass augenblicklich auf dem Felde der physischen Geographie am meisten mit thatsächlichem Erfolge gearbeitet werde. Jedenfalls könne der Geographentag nichts besseres thun, als der jeweiligen Strömung folgen.

Die Unsicherheit über die der geographischen Wissenschaft zufallenden Aufgaben spiegelte sich auch noch in einem sehr durchdachten Vortrage wieder, den Prof. Supan aus Gotha über specialgeographische (landeskundliche) Litteratur hielt und in welchem eine Abgrenzung der verschiedenen geographischen Forschungsgebiete erstrebt wurde. Die sonstigen Vorträge waren, wie gesagt, fast ausnahmslos der physischen Geographie gewidmet. Die Donnerstagssitzung wurde durch einen theoretischen Vortrag von Prof. Penck aus Wien über das Endziel von Denudation und Erosion eingeleitet. Darauf folgten drei Vorträge über klimatische Veränderungen auf der Erdoberfläche, von Prof. Brückner aus Bern über das Thema „inwieweit ist das heutige Klima konstant", von Prof. Partsch aus Breslau über Klimaschwankungen in den Mittelmeerländern und von Dr. Götz aus München über die dauernde Abnahme des fliessenden Wassers auf dem Festlande. Prof. Brückner wies auf Grund eines reichen statistischen Materials überzeugend nach, dass in ungefähr 30jährigem Wechsel auf eine Periode von kühleren und feuchteren Jahren eine solche von wärmeren und trockneren folge. Prof. Partsch glaubte den Nachweis führen zu können, dass sich das Klima der Mittelmeerländer in historischer Zeit nicht wesentlich geändert hätte, eine Ansicht, die freilich nicht ohne Widerspruch blieb.

In der 4. Sitzung behandelten drei Vorträge die Erscheinungen der Eiszeit mit Bezug auf die gegenwärtige Gestaltung der Erdoberfläche. Dr. Wahnschaffe aus Berlin besprach die Bedeutung des baltischen Höhenrückens für die Eiszeit, Dr. Schenck sprach über Glacialerscheinungen in Süd-Afrika und Dr. von Drygalski über die Bewegungen der Kontinente zur Eiszeit und ihren Zusammenhang mit den Wärmeschwankungen der Erdrinde. Ein vierter Vortrag von Dr. Hotz-Linder aus Basel behandelte die Verwertung von Schulausflügen für den geographischen Unterricht. Leider musste man aus den Ausführungen des Redners ersehen, dass eine solche Förderung, wie sie dergleichen Ausflügen von den schweizerischen Bundesbehörden zu teil wird, zur Zeit im deutschen Reiche nicht zu erlangen ist.

In der 5. Sitzung hielt Prof. Reyer aus Wien einen lehrreichen Vortrag über Typen der Eruptivmassen und Gebirgstypen, der durch Experimente und Modelle und zahlreiche Wandtafeln erläutert wurde. Prof. Jordan aus Hannover sprach über die Methoden und die Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen, und Dr. Böhm aus Wien über die Genauigkeit orometrischer Massberechnungen.

Aus der Schlusssitzung, die geschäftlichen Beratungen gewidmet wurde, heben wir nur den Beschluss hervor, den Geographentag in Zukunft in der Regel alle zwei Jahre abzuhalten. Danach wurde als nächster Versammlungsort für das Jahr 1891 Wien auf eine von dort aus ergangene Einladung hin gewählt.

An den Geographentag schloss sich am Sonnabend ein von Herrn Dr. Wahnschaffe geleiteter Ausflug nach Rüdersdorf, der die Besichtigung der Kalkbrüche und der dortigen Glacialerscheinungen bezweckte, und am Sonntag ein von Herrn Prof. Berendt geleiteter Ausflug nach Chorin zum Besuche des von ihm als Endmoräne bezeichneten Geschiebewalles. Beide Ausflüge waren vom schönsten Frühlingswetter begünstigt und erfreuten sich einer starken Teilnahme. A. K

Daten zur Geschichte der Höhenmessung. — In dem „Verzeichnis der Instrumente, Niveau- und Höhenschichtenkarten, Reliefs etc.", welche bei Gelegenheit des VIII. deutschen Geographentages zu Berlin ausgestellt sind, giebt Hellmann als die wichtigsten Daten zur Geschichte der Höhenmessung folgende an.

Um 320 v. Chr.		Dikaiarchos aus Messana macht die ersten Massangaben über die Höhe von Bergen.
230	„	Eratosthenes macht die ersten (?) trigonometrischen Höhenmessungen.
365 n. Chr.		Theon in Alexandria kennt die Wasserwage.
1643	„	Torricelli erfindet das Quecksilberbarometer.
1648	„	Pascal zeigt die Anwendung des Barometers zu Höhenmessungen.
1666	„	Der Franzose Chapotot und der Engländer Hooke erfinden ziemlich gleichzeitig die Röhrenlibelle.
1676	„	Mariotte giebt die erste Theorie der barometrischen Höhenmessung.
1684	„	Picard's posthumes Werk: „Traité du nivellement" erscheint.
1728	„	Der Holländer Cruquius zeichnet die ersten Niveaulinien (Isobathen des Flusses Merwede). Unabhängig davon entwirft der Franzose Buache eine Isobathenkarte des Canal de la Manche, welche er, zugleich mit einem Längenprofil des Kanalgrundes, der Pariser Akademie im Jahre 1733 vorlegt.

1755 n. Chr. Der Schweizer Micheli du Crest veröffentlicht das erste (im Gefängnis zu Aarburg) entworfene Panorama der Schweizer Alpen.

1766-1785 „ Der Schweizer F. C. Pfyffer fertigt die erste Reliefkarte (Centralschweiz), welche heute noch im „Gletschergarten" zu Luzern gezeigt wird.

1771 „ Du Carla aus Genf zeichnet die ersten Isohypsen (einer imaginären Insel), um den Wert der Niveaulinien für die Auffassung des Bodenreliefs darzuthun.

1772 „ Deluc aus Genf verbessert die Reisebarometer und stellt die erste gute barometrische Höhenformel auf.

1791 „ Der Franzose Dupain-Triel veröffentlicht die erste wirkliche Isohypsenkarte (Frankreich, Niveaulinien mit 10 Toisen Schichthöhe) und ein Höhenprofil desselben Landes.

1829 „ Von deutschen Staaten beginnt zuerst Hannover mit Schichtenaufnahmen von 50 zu 50 Fuss.

1830 „ Die Dänen Olsen und Bredstorff veröffentlichen die erste hypsometrische Karte von Europa, der hannöverische Hauptmann Papen die erste Schichtenkarte des Harzes.

1847 „ Vidi erfindet das Aneroïd- oder Holosterikbarometer, 1850 Bourdon und Schinz das Metallbarometer.

1884 „ Die „Europäische Gradmessung" veranlasst die Vornahme von Präcisionsnivellements.

Elektrische Bahnen. — Als einen grossen Fortschritt in der Frage der Zuleitung des elektrischen Stromes zu den Wagen der elektrischen Bahnen ist die Linie anzusehen, welche von dem Series electrical traction Syndicate in Northfleet (London) gebaut wurde. Zum ersten Male wurde hier der Versuch einer Reihenschaltung der Wagen gemacht, d. h. der Anwendung einer weit höheren Spannung als der bisher möglichen. Diese bisherige niedrige Spannung ist mit einem erheblichen Verlust verbunden, und diesem Verlust wird es wohl zum Teil zugeschrieben sein, wenn die elektrische Zugkraft noch nicht überall, wie sie es verdient, mit der Dampfkraft in Wettbewerb treten konnte. Die Reihenschaltung, deren Schwierigkeiten, englischen Fachblättern zufolge, nunmehr als überwunden zu betrachten sind, ist in erster Reihe für die Verwendung in städtischen Strassen berechnet. Deshalb wurden die Anordnungen so geschaffen, dass die Oberfläche der Strasse nicht mehr Veränderungen erfährt, als durch die Anlage einer Pferdebahn. Die Zuleitung liegt unmittelbar unter der einen Schiene und ist überhaupt so klein zu halten, dass sie nirgends mit Gas- oder sonstigen Röhren in Berührung kommt. Der Schlitz, durch welchen die Verbindungsleitung von der unterirdischen Zuleitung zu dem Motor führt, wird durch den Abstand zweier Schienen gebildet, deren äussere die Räder des Wagens trägt. In dem Kanal liegen die hochisolierten Zuleitungs- und Rückleitungskabel, welche durch federnde Kontakte mit dem unter dem Wagen liegenden Kollektor, dem sogenannten „Pfeil", in Verbindung stehen. — Bewährt sich die Anordnung, so dürfte sie die Sache der elektrischen Strassenbahnen in erheblichem Masse fördern. van Muyden.

Fragen und Antworten.

Wie ist der Lebenslauf des in Nr. 2 Bd. IV der „N. W." erwähnten Philosophen J. H. v. Kirchmann, und wie betiteln sich die Werke desselben?

Julius H. v. Kirchmann ist am 5. November 1782 zu Schafstädt bei Merseburg geboren, besuchte das Gymnasium zu Merseburg, studierte die Rechte in Halle und Leipzig und trat 1823 in den preussischen Staatsdienst. Seit 1846 war er Staatsanwalt, 1848 erster Staatsanwalt beim Kammergericht zu Berlin und wurde hier zum Abgeordneten in die preussische Nationalversammlung gewählt, in der er sich dem linken Centrum anschloss. Er wurde aber bald als Vizepräsident des Appellationsgerichts nach Ratibor versetzt, womit sein Mandat erlosch. Im Juli 1848 erschien er, von dem Kreise Tilsit gewählt, wieder in der Nationalversammlung. Wegen Ablehnung der Hochverratsanklage gegen den Abgeordneten Grafen Reichenbach wurde er 1850 einem Disziplinarverfahren unterworfen mit dreimonatlicher Amtssuspension. Von 1856 bis 1863 war er beurlaubt, versah sein Amt dann aber wieder bis 1867 in Ratibor. Ein 1866 gehaltener Vortrag im Berliner Arbeiterverein über die Notwendigkeit der Bevölkerungs-Einschränkung gab Veranlassung zu seiner Amtsentsetzung ohne Pension. Seitdem lebte Kirchmann in Berlin, wo er viele Jahre Präsident der Philosophischen Gesellschaft war. Er starb am 20. Oktober 1884. Dem preussischen Abgeordnetenhause gehörte Kirchmann 1849 als Abgeordneter für Ratibor-Kosel, 1862—70 und 1873—75 für Breslau an. Auch vertrat er den Ostbezirk von Breslau im norddeutschen und deutschen Reichstage bis 1877. Als philosophischer Schriftsteller, als welcher er erst in den sechziger und achtziger Jahren seines Lebens auftrat, hat Kirchmann seinen Namen in weiten Kreisen bekannt gemacht, nichtsdestoweniger werden seine Schriften weniger beachtet, als sie es verdienen, wie es so manchem Schriftsteller geht, der vermöge seines Ernstes nicht in der Lage und nicht gewillt ist, monströse Gedanken zu entwickeln und prickelnde Resultate aufzutischen.

Abgesehen von den rein juristischen Schriften Kirchmann's nennen wir als einzeln käuflich

1) den als Einführung in die Philosophie sehr empfehlenswerten *Katechismus der Philosophie* (2. Aufl. 1881).
2) *Die Lehre vom Wissen* als Einleitung in das Studium philosophischer Werke (2. Aufl. Berlin 1871).
3) *Die Lehre vom Vorstellen* als Einleitung in die Philosophie (Berlin 1864).
4) *Die Bedeutung der Philosophie.* Ein Vortrag. (Leipzig 1876).
5) *Ueber das Princip des Realismus.* Ein Vortrag. (Leipzig 1875).
6) *Ueber die Anwendbarkeit der mathematischen Methode auf die Philosophie.* Ein Vortrag. (Halle a. S. 1883).
7) *Aesthetik auf realistischer Grundlage* (Berlin 1868).
8) *Die Grundbegriffe des Rechts und der Moral* als Einleitung in das Studium rechtsphilosophischer Werke (2. Aufl. Berlin 1873).
9) *Ueber den Communismus in der Natur.* Ein Vortrag, gehalten im Berliner Arbeiterverein. (3. Aufl. Berlin 1882).
10) *Ueber die Wahrscheinlichkeit.* Ein Vortrag. (Leipzig 1878).
11) *Ueber die Unsterblichkeit* (Berlin 1865).

Ferner gab er heraus:

12) *„Philosophische Bibliothek oder Sammlung der Hauptwerke der Philosophie alter und neuer Zeit"*, in der auch einige seiner Schriften wie Nr. 2 und 8 erschienen sind, und in der er viele Werke bekannter philosophischer Autoren mit trefflichen Anmerkungen versehen hat.

Wir wollen als sehr lesenswert schliesslich noch nennen:

13) *Erinnerungen aus Italien* (Berlin 1885).
14) *Die Reform der evangelischen Kirche* (Berlin 1876).
15) *Ueber parlamentarische Debatten.* Ein Vortrag. (Berlin 1874).

Ueber seine Amtsentsetzung hat er selbst die Aktenstücke herausgegeben unter dem Titel:

16) *Aktenstücke zur Amtsentsetzung des Königl. Preuss. Appellations-Vizepräsidenten von Kirchmann* (Berlin 1867).

H. P.

Litteratur.

Carl Friedrich Gauss' Untersuchungen über höhere Arithmetik. Deutsch herausgegeben von H. Maser. 8°. 985 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1889. Preis 14 Mark.

Das in neuerer Zeit hervorgetretene Bestreben, solche mathematischen Werke, welche einen dauernden Einfluss auf die Entwicklung der Mathematik ausgeübt haben und entweder vergriffen oder nur in teuren Ausgaben zu haben sind, in einer wohlfeilen deutschen Ausgabe zugänglich zu machen (vergl. „N. W." Bd. III S. 79), hat auch die „Disquisitiones arithmeticae" von Gauss in den Kreis der neu herauszugebenden „mathematischen Klassiker" gezogen; und es kann in der That gar keinem Zweifel unterliegen, dass das genannte Werk zu den Klassikern der mathematischen Litteratur zu zählen ist, ja, wenn man hierin noch Unterschiede gelten lassen will, so dürfte es in dieser Reihe wohl einstimmig an die erste Stelle gestellt werden.

Gauss' Werke besitzen wir in einer schönen und verhältnismässig wohlfeilen, von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen veranlassten Ausgabe, von welcher auch einzelne Bände bezogen werden können, und man kann daher sehr wohl der Meinung sein, dass eine deutsche Ausgabe nicht nötig war, zumal Gauss in edlem, leicht verständlichem Latein geschrieben hat; es erscheint uns aber die deutsche Ausgabe doch nicht als ganz überflüssig, namentlich für Studierende. Denn inhaltlich bieten die tiefen Gauss'schen Untersuchungen dem Anfänger beträchtliche Schwierigkeiten dar, so dass jede Erleichterung des Studiums, und bezieht sie sich nur auf die sprachliche Seite, willkommen sein wird. Dieser Gesichtspunkt hat den Herausgeber auch veranlasst, nicht nur die 1801 erschienenen, den ersten Band der Göttinger Ausgabe bildenden „Disquisitiones arithmeticae", sondern auch die zahlreichen später erschienenen, zahlentheoretischen Abhandlungen, welche in lateinischer Sprache geschrieben und in den zweiten Band der Werke aufgenommen worden sind, ins Deutsche zu übertragen und in den vorliegenden „Untersuchungen über höhere Arithmetik" zu vereinigen.

Ueber den Inhalt dieser jedem Mathematiker bekannten Gauss'schen Untersuchungen brauchen wir nichts zu bemerken. Was die Uebersetzung anbetrifft, so haben wir uns durch eine grosse Zahl

von Stichproben überzeugt, dass dieselbe durchaus sinngerecht und in fliessendem Deutsch abgefasst ist. H. Maser, bereits als guter und zuverlässiger Uebersetzer durch die Herausgabe mehrerer mathematischen Klassiker bekannt, hat sich hier wiederum bewährt, und mit richtigem Takte hat er darauf verzichtet, Zusätze oder Bemerkungen beizufügen, welche sich auf neuere Untersuchungen aus dem Gebiete der Zahlentheorie beziehen, die mit den Gauss'schen grundlegenden Forschungen in Zusammenhang stehen. Auch die Verlagsbuchhandlung hat durch die Ausstattung in Papier und Druck dazu beigetragen, Gauss' Untersuchungen über höhere Arithmetik eine weite Verbreitung zu sichern. G.

H. Potonié: Elemente der Botanik. 2. Ausg. 8°. 323 S. und 539 Abbild. Verlag von Julius Springer. Berlin 1889. Preis 2,80 Mark.

In der vorliegenden neuen Ausgabe habe ich einige notwendig gewordene Verbesserungen am Schluss des ernährungs-physiologischen Abschnittes vorgenommen bezüglich der Lathraea squamaria und der Bartsia alpina, die von v. Kerner und v. Wettstein als „fleischfressende Pflanzen" gedeutet worden waren, wie jedoch Scherffel's Nachuntersuchungen ergaben mit Unrecht (Vergl. „N. W." II S. 77). Ferner ist in der vorliegenden Ausgabe ein unangenehmer Flüchtigkeitsfehler herausgebracht worden, der sich leider aus der 3. Auflage meiner Illustrierten Flora (von der übrigens in wenigen Tagen eine wesentlich verbesserte und erweiterte 4. Auflage erscheinen wird) in die Elemente hineingestohlen hatte. Bei Corydalis wird nämlich in beiden Fällen anstatt Niederblatt irrtümlich Keimblatt gesagt. Ich gebe diesen Fehler hier an, um Besitzer jener Auflagen zu einer Verbesserung anzuregen. H. P.

Baierlacher, E., die Suggestions-Therapie u. ihre Technik. (57 S.) 1,20 *M.* Ferd. Enke, Stuttgart.

Baumann, A., Tabelle zur Berechnung der Salpetersäure aus dem gefundenen Volumen d. Stickoxyds durch Multiplikation. 60 *₰.* Fol. Riegersche Univ.-Buchh., München.

— Tabelle zur gasvolumetrischen Bestimmung der Kohlensäure. Fol. 60 *₰.* Ebd.

— Tabelle zur gasvolumetrischen Bestimmung des Stickstoffs. Fol. 60 *₰.* Ebd.

Berendt, M., die rationelle Erkenntnis Spinozas. Versuch e. Erläuterg. derselben. (Sep.-Abdr.) (28 S.) 1 *M.* Heinrich, Berlin.

Bolzano's B., Paradoxien d. Unendlichen, hrsg. aus dem schriftl. Nachlasse des Verf. v. F. Prihonsky. 2. Aufl. (XII, 134 S.) 3 *M.* Mayer & Müller, Berlin.

Braun M., faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar. (Sep.-Abdr.) 28 S. 1 *M.* Opitz & Co., Güstrow.

Bruch, Ph., Bahnbestimmung d. Kometen 1867 III. (Sep.-Abdr.) 28 S. 50 *₰.* Freytag, Leipzig.

Buchner, F., Reise-Skizzen aus Columbien u. Venezuela. (98 S.) Geb. 2 *M.* L. Finsterlin, München.

Chuit, Ph., Recherches sur les dichroïnes, oxychroïnes et sur la thymolchroïnes. (52 S.) 1 *M.* Stapelmohr, Genf.

Correns, C. E., zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte d. extranuptialen Nektarien v. Dioscorea. (Sep.-Abdr.) 24 S. m. 1 Taf. 90 *₰.* Freytag, Leipzig.

Credner, A., Chrysanthemum indicum u. seine Kultur. (VI, 126 S. m. Illustr.) 4 *M.* Hugo Voigt, Leipzig.

Drechsel E., Anleitung zur Darstellung physiologisch-chemischer Präparate. (40 S.) Geb. 1,60 *M.* Bergmann, Wiesbaden.

Fricke, K., der biologische Unterricht an höheren Lehranstalten, sein Gang und seine Bedeutung f. e. allgem. höhere Bildung nach psychologisch-pädagogischen Grundsätzen. 4°. (29 S.) 1 *M.* Fock's Verl., Leipzig.

Geinitz, E., neue Tertiärvorkommisse in u. um Mecklenburg. (16 S. m. 1 Taf.) 90 *₰.* Opitz & Co., Güstrow.

Graber, V., vergleichende Studien üb. d. Keimhüllen u. d. Rückbildung der Insekten. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (54 S. m. 8 Taf.) 9,60 *M.* Freytag, Leipzig.

Grundke, O., Kants Entwicklung vom Realismus aus nach dem subjektiven Idealismus hin (hauptsächlich in der I. Aufl. d. Kritik der reinen Vernunft). (59 S.) 1 *M.* Köbner, Breslau.

Hagemann, G. A., die chemische Schwingungshypothese u. einige thermochemische Daten d. Natriums. (16 S.) 60 *₰.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Hager, C., die Marshall-Inseln in Erd- u. Völkerkunde, Handel u. Mission. Mit e. Anh.: Die Gilbert-Inseln. 2. Ausg. (IV, 157 S. m. 1 Karte.) 3 *M.* Baldamus, Leipzig.

Hamann, O., Beiträge zur Histologie d. Echinodermen 4. (Schluss) Hft. Anatomie u. Histologie der Ophiuren u. Crinoiden. (VI, 160 S. m. 12 Taf. u. 2 Holzschn.) 14 *M.* Fischer, Jena.

Hansen, A., die Farbstoffe des Chlorophylls. (88 S. mit 2 Taf.) 2,40 *M.* Bergstraesser, Darmstadt.

Hartig, R., Lehrbuch d. Baumkrankheiten. 2. Aufl. (IX, 291 S. m. Illustr.) Geb. 10 *M.* J. Springer, Berlin.

Heiden, H., Beitrag zur Algenflora Mecklenburgs. (Sep.-Abdr.) 17 S. 50 *₰.* Opitz & Co., Güstrow.

Heimerl, A., Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte. (Sep.-Abdr.) 18 S. m. 1 Taf. 50 *₰.* Freytag, Leipzig.

Helmholz, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. 5. Lfg. (S. 321—400.) 3 *M.* Voss, Hamburg.

Holetschek, J., Bahnbestimmung der Planeten (118) Peitho. 3. Teil. (Sep.-Abdr.) 47 S. 80 *₰.* Freytag, Leipzig.

Horn, P., Die Aelchen-Gallen auf Phleum Boehmeri Wibel. (Sep.-Abdr.) (18 S. mit 2 Taf.) 75 *₰.* Opitz & Co., Güstrow.

Hyrtl, J., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 20. Aufl. (XVIII, 1113 S.) Geb. 15 *M.* W. Braumüller, Wien.

Jaumann, G., Die Glimmentladungen in Luft von normalem Druck. (Sep.-Abdr.) (40 S. mit 1 Taf.) 1 *M.* Freytag, Leipzig.

Judeich, J. F., u. H. Nitsche, Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde mit einem Anhang: Die forstschädl. Wirbeltiere. Als 8. Aufl. von J. T. C. Ratzeburg, die Waldverderber u. ihre Feinde. 2. Abt. Specieller Teil. 1. Hälfte. Geradflügler, Netzflügler und Käfer. (S. 285 — 623 mit Illustration.) 10 *M.* Holzel's Verlag, Wien.

Kennel, J. v., über Teilung u. Knospung der Tiere. 4°. (26 S.) 1 *M.* Karow, Dorpat.

Klingberg, A., üb. der physikalisch-optischen Bau des Auges der Hauskatze. (Sep.-Abdr.) (14 S.) 40 *₰.* Opitz & Co., Güstrow.

Krause, H., Ueber Absorption u. Condensation v. Kohlensäure an blanken Glasflächen. (81 S. mit 12 Taf.) 2 *M.* Fock, Leipzig.

Krüche, A., Specielle Chirurgie. 5. Aufl. (X, 350 S. m. Illustr.) 6 *M.* Einbd. 75 *₰.* Abel, Leipzig.

Kuglmayr, L., Ueber Spiralen und deren Tangierungs-Problem. (VII, 180 S. mit 13 Taf.) 7 *M.* Spielhagen & Schurich, Wien.

Lie, S., Ein Fundamentalsatz in der Theorie der unendl. Gruppen. (Sep.-Abdr.) (6 S.) 35 *₰.* Dybwad, Kristiania.

Luedecke, O., Ueber Datolith. Eine mineralog. Monographie. (Sep.-Abdr.) (140 S. mit 6 Taf.) 6 *M.* Tausch & Grosse, Halle.

Lüdy, E., Ueber die Spaltung des Fettes in den Geweben u. das Vorkommen der freien Fettsäuren in denselben. (25 S.) 50 *₰.* Huber & Co., Bern.

Lutz, L., Ueb. d Verminderung d. Haemoglobingehalts d. Blutes während d. Kreislaufs durch d. Niere. (19 S.) 1 *M.* Karow, Dorpat.

Mahler, A., Beitr. z. Kenntnis d. Wirkung d. chlorsauren Natriums. (21 S.) Gnevkow & v. Gellhorn, Kiel.

Schlippe, A. O., die Fauna d. Bathonien im oberrheinischen Tieflande. (266 S. m. 8 Taf.) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen. 4. Bd. 4. Heft. 12 *M.* Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt, Strassburg.

Schopp, G., der Meeressand zwischen Alzey u. Kreuznach. (343—392 S. m. 2 Taf.) Abhandl. d. grossherzogl. hess. geolog. Landesanst. zu Darmstadt. 1. Bd. 3 Hft. 2,50 *M.* Bergstraesser Verl., Darmstadt.

Stoll, O., die Ethnologie der Indianerstämme v. Guatemala. (XII, 111 S. m. Illustr. im Text u. 2 Taf.) Archiv f. internationales, f. Ethnographie. Red.: J. D. E. Schmetz. Suppl. zu Bd. I. 4°. 7 *M.* Winter'sche Verlagshdlg., Leipzig.

Uffelmann, Die hygienische Bedeutung des Sonnenlichts. (18 S.) 75 *₰.* Urban & Schwarzenberg, Wien.

Inhalt: Dr. F. Frech: Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit. (Mit 2 Karten) (Fortsetzung.) — Reinigung von Trinkwasser. — Das Steinholz (Xylolith). — Ueber das Vorkommen des Fluor in Organismen. — Ueber die Aenderung der Lichtgeschwindigkeit in Metallen. — 8. deutscher Geographentag. — Daten zur Geschichte der Höhenmessung. — Elektrische Bahnen. — **Fragen und Antworten:** J. H. v. Kirchmann. — **Litteratur:** Carl Friedrich Gauss' Untersuchungen über höhere Arithmetik. — H. Potonié: Elemente der Botanik. — Liste.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6 — 7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9.

Hermann Riemann.

In der **E. Schweizerbart**'schen Verlagshandlung in **Stuttgart** erschien soeben:

Charles Darwin's Leben und Briefe

mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel.

Herausgegeben von seinem Sohne **Francis Darwin.**

Aus dem Englischen von **J. Victor Carus.**

Mit Portraits, Schriftprobe und mehreren Holzschnitten.

Das Werk erscheint in 12 monatlichen Lieferungen à Mk. 2.—.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 ist Müller's Rmk. 2,80

Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2.80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Pflanzengitterpressen

von **Rich. Hennig, Erlangen**

anerkannt und prämiiert als nur praktisch und dauerhaft. Illustr. Beschreibung gratis und franko. [182

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.

Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.

Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.

Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.

Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.

100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.

Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.

Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.

Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

The Open Court

erscheint jeden Donnerstag in Chicago U. St.

Abonnement 8,50 Mark jährlich
4,50 „ halbjährlich
2,50 „ vierteljährlich.

The Open Court ist eine populär-philosophische Zeitschrift in englischer Sprache, welche es sich zur Aufgabe gestellt hat, die ethischen und socialen Probleme vom wissenschaftlichen Standpunkte aus zu behandeln.

The Open Court zählt unter seinen europäischen Kontributaren Männer wie Max Müller (Oxford), Ernst Mach (Prag), Ewald Hering (Prag), Alfred Bennet (Paris) etc. und hat Essays von Carus Sterne, Wilhelm Preyer (Berlin), Theodor Ribos (Paris) dem amerikanischen Publikum in guten Uebersetzungen zugänglich gemacht.

The Open Court bildet somit ein wichtiges Bindeglied zwischen den wissenschaftlichen Bestrebungen in der alten und in der neuen Welt.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Spielkarten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,
auf welches jede Familie abonnieren sollte.
Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber
sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse"** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse", Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse" (20,000) den erwünschten Erfolg haben

---

Zu beziehen durch **Victor Dietz** in **Altenburg** [183

Kepleri opera omnia
Edid. Ch. Frisch.
8 Bände, 1858—71 in 8 braune Calicobände gebunden (124 Mk.)
ermässigter Preis 32 Mk.

Ich offeriere:
Krieg, Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.
Glazebrook & Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum Neu M. 7.50 für M. 4,50.
Wittwer, Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.
Hermann Riemann
Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Antiquarischer Katalog 109: **Zoologie, Botanik, Geologie, Palaeontologie,** 2125 Nummern, versendet gratis. [186
Erlangen. **Rudolf Merkel**
Buchhandl. u. Antiqariat.

Horch, horch! **Welt-** Horch, horch!
Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine. sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut. ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine. bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle
L. Müller, Wien,
Währing, Schulg. 10.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26
Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der **Naturwissensch. Wochenschrift**
BERLIN NW. 21.

PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann
Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen Werken u. Zeitschriften.
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier
der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

Auerswald'sche
Pflanzenpressen
in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159
Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de Bibliothèque du Réveil.
Le premier volume vient de paraître. Il contient:
LA MAISON BRULÉE
et une autre nouvelle
PAR POTONIE-PIERRE.
En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.
Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Inserate für Nr. 10

der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" müssen spätestens bis **Sonnabend, 25. Mai** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

Unserer heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma **T. O. Weigel Nachf.** *in* **Leipzig,** *betreffend* **Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker** *und ein Prospekt der Firma* **Carl Duncker** *in* **Berlin,** *betreffend* **Spannert, Die europäischen Grossschmetterlinge** *bei, welche wir der freundlichen Beachtung unserer Leser besonders empfehlen.*

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 26. Mai 1889. | Nr. 9.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Michel Eugène Chevreul †.

Am 9. April starb „der älteste Student Frankreichs", wie er sich selbst mit Vorliebe nannte, der ausgezeichnete Chemiker Eugène Chevreul in Paris im Alter von mehr als 102 Jahren. Er war am 31. August 1786, also unter der Regierung Ludwigs XVI., zu Angers als Sohn eines Arztes geboren, erhielt seine Schulbildung auf dem Lyceum seiner Vaterstadt und widmete sich in Paris dem Studium der Chemie, wo er erst 17 Jahre alt Leiter einer chemischen Fabrik wurde. Schon 1809 wurde er an der Sorbonne Assistent. Von 1813—1830 war er Professor der physikalischen Wissenschaften am Lycée Charlemagne, wurde 1820 Examinator an der Polytechnischen Schule und 1824 Direktor der Färberei der dem französischen Staate gehörigen Gobelins-Manufaktur. Die letztgenannte Stellung veranlasste ihn zu eingehenden Untersuchungen über die Farbstoffe, die er seit 1826 veröffentlichte. In seinen 1831 erschienenen „Leçons de la chimie appliquée à la teinture" legte er in Zusammenhang seine bis dahin gewonnenen Erfahrungen auf diesem Gebiete nieder. Sein berühmtes Werk „Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale" war 1823 erschienen. 1826 wurde er Mitglied der Akademie und 1830 Professor der angewandten Chemie am Naturhistorischen Museum. Im Februar 1879, also 93 Jahre alt, trat er in den Ruhestand. Bis ganz kurz vor seinem Tode bewahrte er volle körperliche und geistige Frische, sodass er noch an seinem 100. Geburtstage in der Akademie einen Vortrag halten konnte. Gefördert hat Chevreul ganz wesentlich die Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Fette, die Farbenchemie und die optische Farbenlehre. Hervorzuheben ist für den letztgenannten Zweig sein Werk: „De la loi du contraste simultanée des couleurs et de l'assortissiment des objets coloriés", welches 1839 erschien und die ersten grundlegenden Untersuchungen über die Kontrasterscheinungen benachbarter Farben enthält.

Zur Feier seines hundertjährigen Geburtstages richtete die Berliner Akademie der Wissenschaften eine Adresse an Chevreul, die wir in Folgendem mit Weglassung von Anfang und Schluss wiedergeben:

„. . . Wenn die Akademie am heutigen Tage dankerfüllt auf Ihre bahnbrechende Thätigkeit zurückschaut, so haften ihre Blicke zunächst an demjenigen Teile Ihrer Lebensarbeit, welcher der chemischen Wissenschaft, zumal der organischen Chemie zu Gute gekommen ist. Im Vollbesitze des reichen Erwerbes, welchen das emsige Schaffen zweier Forschergeschlechter während eines halben Jahrhunderts angehäuft hat, verwirrt von der Mannigfaltigkeit und geblendet von dem Glanze ihrer Entdeckungen versetzen wir uns heute nur mit Mühe in die Zeit zurück, in welcher Sie, ein fast vereinzelter Pionier, ohne andere Bundesgenossen als Ihren Mut und Ihre Kenntnis, pfadsuchend und pfadfindend, in das unübersehbare, noch völlig unbekannte Gebiet der organischen Chemie eindrangen. Von der Legion organischer Körper, über welche wir heute gebieten, waren nur wenige bekannt, und von diesen wenigen die wenigsten genauer erforscht, von der Bildung und von den Zersetzungen dieser Körper hatte man kaum eine Ahnung; nur die Methode der quantitativen Bestimmung ihrer Bestandteile, die Elementaranalyse, war bereits Gegenstand grundlegender Arbeiten von Gay-Lussac und Thénard gewesen, welche, wie Sie dankbar anerkannten, nicht wenig dazu beitrugen, Ihnen die Wege zu ebnen. Der weiteren Vervollkommnung der Elementaranalyse war Ihre erste Sorge gewidmet. Mit diesem mächtigen, von Ihrer Hand weiter ausgebildeten Hilfsmittel ausgerüstet begannen Sie Ihre ewig denkwürdigen Untersuchungen über die Fettkörper tierischen Ursprungs, deren Ergebnisse Sie in dem Masse, als die Arbeit fortschritt, in einer Reihe glänzender Abhandlungen niederlegten, um sie später, nach Verlauf eines Jahrzehnts, in einem monumentalen Werke: „Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale" zu vereinigen.

Mit lebhaftem Interesse lesen wir noch heute dieses klassische Buch, ungewiss, ob wir mehr die jahrelange Ausdauer bewundern sollen, welche diese endlose Reihe von Thatsachen eine nach der andern feststellte, oder den Scharfsinn, welcher es verstand, die Summe des Thatsächlichen, unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte zusammengefasst, zu einem wissenschaftlichen Ganzen zu verarbeiten. Zum ersten Male fällt ein Lichtstrahl in das Dunkel, welches noch immer die Fettkörper und ihre fundamentale Umbildung, den Verseifungsprozess umhüllte. Die Beziehungen, in denen Fette verschiedenen Ursprungs zu einander stehen, waren noch völlig unbekannt. Die epochemachende Entdeckung des Glycerins, welches Schele schon ein Vierteljahrhundert früher, als Sie Ihre Untersuchungen begannen, aus den Fettkörpern isoliert hatte, war — seltsam genug! — auf die Ansichten der Chemiker über den Verseifungsprozess ohne Einfluss geblieben; auch die weit ältere, schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts gemachte, so wichtige Beobachtung Geoffroi's, dass die durch Säuren aus einer Seife abgeschiedene Fettsubstanz ganz andere Eigenschaften besitzt, als das Fett, welches die Seife geliefert hat, war gänzlich in Vergessenheit geraten. Allgemein betrachtete man die Seifen schlechthin als Verbindungen der Fette mit den Alkalien. Erst durch Ihre Arbeiten wurde der Schleier gehoben. Ihre Untersuchungen zeigten, dass die Fettkörper im wesentlichen Mischungen zweier chemischer Verbindungen sind, welche sich im Verseifungsprozesse unter Aufnahme der Elemente des Wassers in Glycerin und Fettsäuren spalten. Namen wie Stearin und Stearinsäure, Oleïn und Oelsäure, heute in der Sprache der Wissenschaft und in der Industrie alteingebürgerte Bezeichnungen, klangen den Chemikern zum ersten Male in die Ohren. Die Konstitution der Fettkörper, das Wesen des Verseifungsprozesses, die Natur der Seife lag plötzlich klar vor ihren Augen. Mit Staunen finden wir alle diese Ergebnisse Ihrer Forschung, die Quintessenz unseres heutigen Wissens in diesem Gebiete auf einer einzigen Seite Ihres Werkes zusammengedrängt. Die chemische Generation der Gegenwart, welcher die von Ihnen erkannten Wahrheiten längst in Fleisch und Blut übergegangen sind, kann sich kaum mehr eine Vorstellung von dem Eindrucke machen, welche jene Enthüllungen in den Gemütern Ihrer damaligen Zeitgenossen hervorriefen, war doch die Fülle mannigfaltiger, oft scheinbar im Widerspruche miteinander stehender Beobachtungen über Fette und Seifen, welche langjährige Erfahrung angehäuft hatte, mit einem Male verständlich geworden!

Es liegt in dem Wesen grosser Entdeckungen, dass sie stets ein Gefolge anderer Entdeckungen nach sich ziehen, und so hat denn auch das Licht, welches Sie über Ihr eigenes Arbeitsfeld ausgegossen haben, die Leuchte entzündet, welche anderen Forschern auf benachbartem Gebiete den Pfad erhellen sollte. Die bahnbrechenden Untersuchungen von Dumas und Boullay über die zusammengesetzten Aether, Berthelots klassische Abhandlung über die Natur des Glycerins, die glänzende Entdeckung des Glycols, mit welcher Wurtz die Wissenschaft beschenkt hat, alle diese Arbeiten, wie unbedingt ein Jeder Selbständigkeit und Eigenart derselben anerkennen muss, erscheinen gleichwohl als Früchte des Baumes, welchen Sie gepflanzt haben. Auch wird man es nicht Zufall nennen, dass es gerade der Boden von Frankreich gewesen ist, welcher diese herrlichen Früchte gezeitigt hat, stand doch den französischen Gelehrten Ihr grosses Beispiel näher vor Augen, als denen anderer Nationen, und konnten doch die mächtigen Eindrücke, die sie aus dem persönlichen Verkehre mit Ihnen schöpften, nicht ohne Einfluss auf die Wahl ihres Arbeitsfeldes und die Richtung der Wege bleiben, welche sie bei dem Anbau desselben einschlugen! Aber in viel grösserem Umfange, weit über die Grenzen Frankreichs hinaus, ist der Einfluss Ihrer Forschungen zur Geltung gelangt. Die von Ihnen inaugurierte Methode, die Natur organischer Körper durch die Einwirkung mächtiger chemischer Agentien zu erschliessen, hat sich überall, wo das Studium der organischen Chemie in Aufnahme gekommen ist, schnell eingebürgert. In unserem Vaterlande zumal hat die glückliche Verwertung dieser Methode, welche uns in den grossen Untersuchungen Liebigs und Wöhlers unverkennbar entgegentritt, die Wissenschaft epochemachend gefördert.

Und auch nach anderer Seite hin haben Ihre Arbeiten ein grosses Beispiel gegeben. Niemals hat die in stiller Zurückgezogenheit der Beobachtung der Natur gewidmete Thätigkeit auch auf dem geräuschvollen Markte des Lebens einen glänzenderen Triumph gefeiert! Niemals ist die Wahrheit eindringlicher bezeugt worden, dass die selbstlose Pflege der Wissenschaft früher oder später eine Ernte der Erkenntnis reift, welche, indem sie auch den materiellen Bedürfnissen Befriedigung gewährt, der ganzen Menschheit zu gute kommt!

Wohl wandelten Sie auf den lichten Höhen der Forschung, als Sie, ausschliesslich im Dienste der Wahrheit, Ihre Ziele verfolgten; allein das Gebiet, dessen Eroberung wir Ihnen danken, liegt andererseits auch wieder nur einen Schritt von dem betretenen Wege des Alltagslebens ab, und es wäre seltsam gewesen, wenn sich der Gewerbefleiss nicht alsbald bemüht hätte, die Ergebnisse Ihrer Studien den Anforderungen der Praxis dienstbar zu machen. In der That begegnen wir denn auch schon nach kurzer Frist den mächtigen Anläufen einer neuen Industrie, welche, auf Ihren Beobachtungen fussend, sich bald, weit über Ihre kühnsten Erwartungen hinaus, in noch immer wachsendem Umfange entfalten sollte. Die Industrie die Stearinsäure-Kerzen, in deren Förderung wir Sie nunmehr in Gemeinschaft mit Ihrem Freunde Gay-Lussac eintreten sehen, bildet eine Aera in der Geschichte der Beleuchtung. Nur den Aelteren der heutigen Generation ist die missfarbige, unliebsamen Duft verbreitende Talgkerze noch in der Erinnerung, weich und zerfliesslich, während des Brennens unablässiger Wartung bedürfend und gleichwohl nur eine trübe, russende Flamme entsendend. An die Stelle der Talgkerze war mit einem Male die blendend weisse, geruchlose Stearinkerze getreten, klingend hart, und ohne jedwede Nachhilfe mit hellleuchtender Flamme brennend. Aus Ihren Händen hatte die dankbare Welt eine der Wachskerze ebenbürtige Lichtquelle empfangen, welche dem schon weit verbreiteten Gaslichte die Herrschaft streitig machen konnte und auch von der Zukunftsbeleuchtung, dem elektrischen Lichte, nicht bedroht erscheint.

Wohl mag, wenn Sie am heutigen Tage Umschau über Ihre reiche Lebensarbeit halten, Ihr Auge, hochverehrter Herr, mit Vorliebe diesen unvergleichlichen Erfolgen sich zulenken, allein in Ihrem Geiste taucht gleichzeitig die Erinnerung an mannigfache Forschungen auf, welche Ihre Teilnahme nicht minder in Anspruch nahmen. Sie gedenken zumal der nahen Beziehung zu den textilen und tinctorialen Industrieen, welche, diesen Forschungen entsprossen, Sie schon frühzeitig an die Spitze eines dem interessantesten Zweige des Kunstgewerbes gewidmeten Institutes geführt hat. Allbekannt ist es,

welche Vollendung die Technik der Gobelins, zumal nach der koloristischen Seite hin, durch Ihre Wirksamkeit an dieser Stelle erreicht hat, allbekannt aber auch die Summe von wissenschaftlichen Erfahrungen über Farben und Färben, welche Sie an derselben Stelle einzusammeln Gelegenheit fanden. Niemand wird den Einfluss leugnen wollen, welchen die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Industrie auf die Gestaltung der Lebensbedingungen in unserem Jahrhunderte geübt hat. Niemand wird aber auch verkennen, dass diese Verbrüderung zweier scheinbar so entgegengesetzter Kundgebungen des menschlichen Geistes durch Ihr folgenschweres Eingreifen in die Technologie der Fettkörper erweitert und befestigt, durch ihre fördernde Thätigkeit auf dem Gebiete der Textilindustrie von Neuem besiegelt worden ist.

Hochverehrter Herr, unserer Akademie ist es an Ihrem heutigen Ehrentage inniges Bedürfnis gewesen, auf ihre ruhmvoll durchmessene Laufbahn zurückzublicken; aber nur an wenigen besonders leuchtenden Punkten und auch nur im Fluge durften Ihre Blicke haften. Wer ein volles Bild Ihres reichen Lebens gewinnen wollte, der müsste den Strom Ihrer schöpferischen Thätigkeit seinem ganzen Laufe nach verfolgen, wie er erfrischend und befruchtend sich über alle Teile der Chemie und der angrenzenden Wissenschaften ergossen hat, — der müsste den ungezählten Einzelforschungen nachgeben, in denen Sie die Natur verschiedener Mineralien und vieler Salze, sowie die Zusammensetzung zahlreicher organischer Materien festgestellt haben, — er müsste in Ihre chemisch-physiologischen Arbeiten eindringen, durch welche unsere Kenntnis der wichtigsten Sekrete des tierischen Organismus so nachhaltig gefördert worden ist, in Ihre den mannigfaltigsten Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege gewidmete Thätigkeit, — er müsste Sie auf Ihren Streifzügen in das Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik begleiten, welche einen Einblick in die Gesetze der Farbenkontraste vermittelt und die systematische Bestimmung und Benennung der Farben gelehrt haben, — er müsste Ihre Vorträge über die chemische Grundlage der Färberei studieren, — er müsste sich in die Zeit zurückversetzen, in welcher die Nebel schwindelhafter Wahnvorstellungen, von der Mode aufgewirbelt, die Geister zu umhüllen drohten, die aber alsbald zerstoben, als Sie, das Buch der Geschichte in der Hand, ihre Zeitgenossen die Verirrungen der Gegenwart in dem Spiegel der Vergangenheit erkennen liessen. Mit dem so gewonnenen Bilde Ihrer umfassenden Lebensarbeit vor Augen würde er aber auch Ihren Namen an hervorragender Stelle in der Liste jener grossen Männer verzeichnen, welche den wissenschaftlichen Ruhm Frankreichs bis an die entferntesten Grenzen des Erdkreises getragen haben. . . .“

Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit.

Von Dr. F. Frech, Privatdozent an der Universität in Halle a. S.

(Schluss.)

IV.

Die Veränderungen der vorweltlichen Meeresprovinzen.

Die Veränderungen, welche die verschiedenen Meeresregionen im Laufe der geologischen Epochen erlitten haben, sind wahrscheinlich in erster Linie durch Verschiebungen des Meeresniveaus veranlasst; als ein zweiter sehr wichtiger Faktor kommt der Einfluss klimatischer Veränderungen hinzu.

Allerdings ist die Einwirkung von Temperaturdifferenzen erst seit der Juraperiode bemerkbar. Die Verteilung der marinen Faunen und der Landfloren zur palaeozoischen und Triaszeit steht in keinerlei Abhängigkeit von Zonen, welche dem Aequator parallel laufen. So weist die zur Steinkohlenzeit lebende Flora in der tropischen, der nördlich gemässigten Zone und im polaren Nordamerika nicht nur denselben Charakter, sondern meist auch eine grosse Zahl durchgehend verbreiteter Arten auf. Dabei ist die Mutationsfähigkeit der Steinkohlenflora, oder mit anderen Worten, ihre Abhängigkeit von physikalischen Veränderungen so gross, dass, während man zur Zeit des Carbon und Perm im Meere nur drei wesentlich verschiedene Faunen unterscheiden kann, auf dem Lande zwölf Mal eine entsprechende Aenderung der Pflanzenwelt vor sich geht.

Zu ähnlichen Folgerungen giebt die Thatsache Anlass, dass an den Küsten des stillen Oceans von Neuseeland bis zum ochotskischen Meerbusen und von Aljaska bis Peru eine Reihe von Triasbildungen vorkommt, welche im wesentlichen dieselbe Fauna enthalten. *)

Da die fraglichen Schichten meist in einer litoralen, durch das Vorwalten der Zweischalergattung Pseudomonotis ausgezeichneten Facies vorkommen, so lässt sich mit voller Sicherheit der Schluss auf das Vorhandensein eines gleichartigen, von Pol zu Pol herrschenden Klimas ziehen.

Dagegen gewinnt von der Jurazeit ab die klimatische Zonengliederung mehr und mehr Einfluss auf die zoogeographische Einteilung der Oceane. Während der verschiedenen Epochen des Tertiär kann man in den marinen Ablagerungen Mitteleuropas die stetig vor sich gehende Umwandlung der tropischen Fauna in eine subtropische und in eine solche der warmen gemässigten Zone verfolgen.

Wie sich von vornherein erwarten lässt, ist der Einfluss der die tertiären Epochen abschliessenden Eiszeit auf die Verteilung der marinen Faunen sehr erheblich. Diese Kälteperiode erklärt das Vorkommen arktischer Meeresmuscheln in gewissen Ablagerungen Ostdeutschlands und das noch viel auffälligere Eindringen nordischer Gäste in die Fauna des Mittelmeeres, die im übrigen keine sehr erheblichen Abweichungen von der jetzt lebenden erkennen lässt.

In den litoralen Gewässern des Mittelmeeres sind die nordischen Eindringlinge verschwunden. Dagegen haben dieselben in der kühleren Temperatur der grösseren Meerestiefen zum Teil bis jetzt ausgedauert. Durch neuere Forschungen wurde nachgewiesen, dass die mediterrane Fauna in den grösseren Tiefen eine auffällige Uebereinstimmung mit der der britischen Gewässer zeigt. Auch die eigentlich arktischen Formen wie Nephrops norwegicus — ein Verwandter des Hummers — haben sich an vereinzelten Punkten noch erhalten. Der letztgenannte eigentümliche Krebs lebt an einigen tiefen Stellen des quarnerischen Golfes in grosser Häufigkeit zusammen mit wenigen anderen nordischen Formen, während er dem ganzen übrigen Mittelmeer fehlt. Das Fortdauern nordischer Eindringlinge in grösseren Meerestiefen ist durchaus analog dem Zurückbleiben arktischer Pflanzen

*) Die palaeontologischen Untersuchungen von Mojsisovics und Teller lassen hierüber keinen Zweifel.

und Insekten auf den höheren Gebirgen Mitteleuropas. Das angeführte Beispiel zeigt deutlich, in wie hohem Grade die geschichtliche Entwicklung die Fauna und Flora beeinflusst. (Suess).

Erhebliche Aenderungen werden durch die Verschiebungen des Meeresspiegels in der Verteilung der zoologischen Provinzen veranlasst. Neue Meeresverbindungen eröffnen sich, Einwanderungen aus fernen Oceanen finden statt und die unvermittelt auftretenden Elemente der Fauna lassen keinerlei Verwandtschaft mit den autochthonen Typen erkennen. Zugleich beginnen infolge des Wechsels der physikalischen Bedingungen und des Kampfes mit den neuen Eindringlingen die alten Bewohner auszusterben. Die beträchtlichen faunistischen Aenderungen, welche derartig geographische Ereignisse zu begleiten pflegten, haben wesentlich die Entstehung der bekannten Kataklysmentheorie mit veranlasst, nach welcher die Geschichte der Erde aus einer oft wiederholten Zerstörung und Neuschöpfung der gesamten organischen Welt bestand.

Auch bei den jetzt herrschenden Ansichten bietet das plötzliche Auftreten neuer Formen eine bequeme und natürliche Handhabe für die Abgrenzung der Schichten.

Besonders bemerkenswert ist das sogenannte Intermittiren, d. h. das scheinbare Aussterben und Wiedererscheinen gewisser Gruppen in einer bestimmten Meeresprovinz. So kennt man die Ammonitengattungen Aegoceras und Amaltheus aus der mittleren Abteilung und den obersten Grenzschichten der alpinen Trias. Dazwischen fehlen dieselben vollständig, sind also in Meeresteile ausgewandert, die man im vorliegenden Falle wahrscheinlich im SO. zu suchen hat.

Die der palaeozoischen Ammonitengruppe (Fig. 6) Prolecanites eigentümliche Verbreitung ist in ähnlicher Weise zu erklären. Dieselbe erscheint zuerst in Europa auf der Grenze von Mittel- und Oberdevon in ziemlich starker Entwicklung, wird im unteren Oberdevon überaus selten und fehlt im mittleren Oberdevon vollständig. Dagegen kennt man aus dem letzteren Horizont in Nordamerika einen häufigen und weitverbreiteten Vertreter von Prolecanites. Während der Bildungszeit des oberen Oberdevon scheint die Gattung nach Europa zurückgekehrt zu sein und im unteren Carbon kommen typische Vertreter auf beiden Erdhälften vor.

Fig. 6. Goniatit: Prolecanites lunulicosta. Oberdevon. Dillenburg i. Nassau.

Das Entstehen neuer Landschranken veranlasst die eigenartige Entwicklung von ursprünglich einheitlich gestalteten Faunen. Die Veränderung wirkt selbstverständlich dann besonders einschneidend, wenn ein Meeresteil, wie etwa das sarmatische Becken der jüngeren Tertiärzeit (vergl. unten) von der Verbindung mit dem offenen Ocean abgeschnitten und allmälig ausgesüsst wird.

Die Ursachen für das Steigen und Fallen des Meeresspiegels beruhen wahrscheinlich zum kleineren Teile auf Bewegungen des äusseren Felsgerüstes der Erde, zum grösseren Teile auf Veränderungen des Meeresniveaus, deren Vorhandensein zwar zweifellos erscheint, deren Erklärung aber noch nicht gelungen ist.

Die Aufwölbung von Gebirgsketten, die Bildung von Vulkanen auf dem Meeresgrunde scheinen, so sehr sie die Oberflächengestalt des festen Landes beeinflussen, für die Trennung grösserer Meeresbecken fast bedeutungslos zu sein; wenigstens sind keine derartigen Fälle bisher bekannt geworden.

Von grösserer Wichtigkeit für die Veränderung der Meeresprovinzen ist dagegen der Einsturz ausgedehnterer Teile der Lithosphaere. So verband der Einbruch des an Stelle des aegaeischen Meeres befindlichen Festlandes — ein Ereigniss, das in geologisch junger, jedenfalls erst in postglacialer Zeit stattgefunden hat — den Pontus mit dem Mittelmeer. In dem Becken des heutigen schwarzen Meeres und in den benachbarten Ländern befand sich während des letzten Abschnittes der Tertiärperiode der brakische, allmälig nach Osten zu eingeengte und ausgesüsste „sarmatische“ Binnensee, der durch die Verbindung mit dem Mittelmeer wiederum eine Meeres-Fauna erhielt. Die Reste der sarmatischen Fauna leben heute noch im Kaspi-Meer. Ein Geologe der Zukunft, welcher dereinst den Boden des jetzigen Pontus untersucht, wird hier wahrscheinlich über Kalken mit Süsswasserschnecken eine marine Formation in ungleichförmiger Lagerung antreffen.

Von grossartigerer Wirkung war der Einbruch des uralten indo-afrikanischen Festlandes, der wahrscheinlich am Anfang der Jura-Periode begann und bis an das Ende der mesozoischen Aera fortdauerte. Aus den nach Norden oder nach Süden verweisenden faunistischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Schichtengruppen lassen sich Rückschlüsse über die Ausdehnung der Continente bezw. über den allmäligen Fortgang des Einbruchs ziehen. So zeigen die mittleren und oberen Kreideschichten von Natal und Dekkan erhebliche Abweichungen von den gleich alten in Nordindien, Arabien und Aegypten vorkommenden Bildungen; man wird somit für die Kreidezeit im mittleren Teile des indischen Oceans eine Landverbindung anzunehmen haben, etwa ähnlich der, welche jetzt die Fauna von der mediterranen des Rothen Meeres trennt.

Auf das Vorhandensein von solch grossartigen Brüchen wird man mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen dürfen, wenn kein Zusammenhang zwischen dem Verlauf der Küste und dem allgemeinen geologischen Bau des Landes, insbesondere dem Streichen der Schichten besteht. Ausschlaggebend für die Auffassung war in den vorliegenden Fällen jedoch der Umstand, dass sowohl im indo-afrikanischen Gebiet wie im griechischen Archipel die in ihrer Lage verbliebenen Schollen aus Süsswasserschichten bestehen, die sich an der gegenüberliegenden Küste mit denselben oder mit wenig veränderten Merkmalen fortsetzen.

In ungleich bedeutenderer Weise wird die Begrenzung der Continente und Meere durch diejenigen Erscheinungen beeinflusst, welche man bis vor kurzem allgemein als säkulare Hebung in und Senkungen des Landes bezeichnete, während Suess dieselben neuerdings als Schwankungen des Meeresspiegels auffasst. Die Meinungen über den Gegenstand stehen sich noch unvermittelt gegenüber.

Ein erheblicher Wechsel in der Verteilung von Festland und Meer hat noch in jüngster geologischer Zeit, nach dem Ablauf der grossen Eisperiode stattgefunden, wie die alten zuerst aus Norwegen bekannt gewordenen Strandlinien und Terrassen beweisen. Die Strandlinien sind durch Einwirkung der Brandung während eines Stillstandes des Meeresniveaus in den Fels eingenagt; die Terrassen beweisen ihren Zusammenhang mit der Eiszeit dadurch, dass die höchstgelegenen unter ihnen, welche sich 200 *m* über dem jetzigen Meeresspiegel befinden, arktische Tierreste enthalten, während die Fauna der tiefer gelegenen mit der der heutigen Küste übereinstimmt.

Entsprechende Beobachtungen liegen vor aus Grossbritannien, Spitzbergen, Grönland und dem nördlichen Nordamerika sowie andrerseits von der Südhemisphäre, von Südafrika, Südaustralien und dem südlichen Südamerika.

Dem Aufsteigen des Landes in den Polarländern steht ein Sinken desselben in den äquatorialen Gegenden gegenüber. Zwar ist der letztere Vorgang im allgemeinen weniger leicht festzustellen als der erstere. Jedoch kann mit einiger Sicherheit der äquatoriale Teil des stillen Oceans mit Rücksicht auf die grosse Ausdehnung der Korallenriffe als ein Senkungsgebiet aufgefasst werden. Bekanntlich ist nach Darwin die Entstehung der hier in Frage kommenden Atolls nur auf sinkendem Meeresboden möglich und trotz zahlreicher neuerer Angriffe*) bietet die genannte Theorie für eine grosse Klasse von Erscheinungen immer noch die naturgemässeste, in den meisten Fällen zutreffende Erklärung.

Im Sinne der einen Anschauung wird man in dem geschilderten Vorgang ein Abströmen des Wassers von den Polen zum Aequator sehen; nach der entgegenstehenden Auffassung ergäbe sich ein Sinken des Landes um den Aequator, ein Ansteigen an den Polen oder mit anderen Worten eine Abnahme der Abplattung der Lithosphäre.

Aehnliche, zum Teil noch grossartigere Veränderungen haben im Verlaufe der früheren Erdepochen mehrfach stattgefunden. Geologisch wichtig ist besonders der als Transgression bezeichnete Vorgang, d. h. das Uebergreifen mariner Schichtengruppen über den räumlichen Verbreitungsbezirk der nächst älteren Formationen, oder mit anderen Worten ein Vordringen des Meeres. Ein Rückzug des Oceans ist aus der Einschränkung des Verbreitungsbezirks mariner Ablagerungen oder mit grösserer Sicherheit aus der Vertretung derselben durch Süsswasserschichten zu folgern.

Der Einfluss solcher Veränderungen auf die Verteilung der Organismen wird aus dem vergleichenden Studium den triadischen Ablagerungen der Alpen und des mittleren Deutschlands ersichtlich. Zur Zeit der mittleren Trias bestand eine mittelbare Verbindung zwischen der deutschen Meeresbucht und dem alpinen Gebiet, das einen Bestandteil des damaligen Weltmeeres ausmachte. Der Zusammenhang wurde bei Beginn der oberen Trias unterbrochen und die genannte ausgedehnte Meeresbucht in einen Binnensee mit salzigem oder brakischen Wasser umgewandelt. Der deutsche Triassee, der dem jetzigen kaspischen Meere vergleichbar ist, erstreckte sich durch Lothringen und die Schweiz bis in das südliche Frankreich und bis nach Sardinien.

Zu gleicher Zeit sonderten sich auch die triadischen Ablagerungen der Ostalpen in zwei scharf geschiedene Meeresprovinzen. Die mediterrane Provinz umfasste die südlichen und nördlichen Kalkalpen mit Ausnahme des nordöstlichen Teils und erstreckte sich längs des Nordrandes der Karpathen bis Südrussland.

Die Schichten der nach dem alten Namen von Salzburg so genannten „juravischen Provinz" haben ihren Hauptvertreter in den bunten Hallstädter Kalken des Salzkammerguts, bilden aber, wie sich aus ihren faunistischen Beziehungen zu der ostindischen Trias**) und dem Vorkommen ähnlicher Tierreste in Kleinasien nachweisen liess, den letzten Ausläufer eines in südöstlicher Richtung gelegenen Weltmeers.

Die beiden Provinzen sind während der Bildungsdauer der unteren Stufe der oberen Trias scharf getrennt; in der mittleren Stufe tritt eine allmälige Mengung der Faunen ein, und die oberste Stufe der Trias, die rhaetische, breitet sich in pelagischer Ausbildung über das Gebiet der beiden älteren Meeresprovinzen, wie über die von dem deutschen Binnenmeer bedeckte Fläche aus***).

Es hat also gegen Ende der Triaszeit ein erhebliches Vordringen des Meeres stattgefunden, das nicht nur die, wahrscheinlich durch eine Inselreihe gebildete Grenze zweier Meeresprovinzen, sondern auch das nördlicher gelegene Festland überflutete und einen abgetrennten Binnensee wieder mit dem Ocean in Verbindung setzte. Die Reste einer überall gleichartig gestalteten Tierwelt erfüllten die obersten Triasablagerungen des mittleren Europa, während man aus den unmittelbar vorher gebildeten Schichten 3 verschiedenartige gleichalte Faunen kennt.

So wichtig die rhaetische Transgression für Mitteleuropa war, so wird sie doch an allgemeiner Bedeutung von der der oberen Kreide übertroffen, welche sich auf den grössten Teil der geologisch durchforschten Festländer erstreckte.

In Europa ist nur in Frankreich, England und einem kleinen Teile von Deutschland untere Kreide vorhanden und die oberen Glieder dieser Formation liegen fast durchweg übergreifend auf krystallinischen Gesteinen, palaeozoischen Ablagerungen, Trias und Jura. Ebenso breitet sich im ganzen Gebiete der Mittelmeerländer östlich bis Afghanistan reichend, ferner im Süden der indischen Halbinsel obere Kreide über ältere Ablagerungen aus. Aehnliche Beobachtungen liegen aus Südafrika, Ostasien und dem grössten Teile des amerikanischen Continentes vor.

Im Gegensatz zu dieser enormen Verbreitung mariner Schichten steht eine entschiedene Einengung der Oceane während der Bildungszeit des älteren Jura und der Grenzschichten von Jura und Kreide.

Wie sehr durch grossartige Ereignisse, wie die Transgression der oberen Kreide die Verteilung von Festland und Meer und die Anordnung der Meeresprovinzen betroffen wurde, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Die zahlreichen Veränderungen, welche die Erdoberfläche im Verlaufe der geologischen Epochen betroffen haben, veranlassen eine immer weiter fortschreitende Differenzierung der physikalischen Lebensbedingungen. Vor allem verursacht der, sich mehr und mehr verstärkende Einfluss klimatischer Verschiedenheiten eine mannigfaltige Ausbildung der Tiere und Pflanzen. Wenn auch die stetig fortschreitende Entwicklung der organischen Welt nicht als einfaches Widerspiel der physikalischen Verhältnisse angesehen werden kann, so ist doch ein Parallelismus in der sich steigernden Differenzierung in der Gestalt der Erdoberfläche und der allmäligen Vervollkommnung der auf derselben lebenden organischen Wesen nicht zu verkennen.

---

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr." III S. 144.

**) Vielleicht die merkwürdigste Erscheinung ist das Vorkommen einer Korallengattung, deren einige bisher bekannte Vertreter am Karakorumpass und bei Hallstadt beobachtet worden sind. In Indien wurde dieselbe von dem hochverdienten deutschen Geologen Stoliczka gefunden und als Stoliczkaria beschrieben, jedoch ergab sich aus den Untersuchungen des Verf. die Identität von Stoliczkaria mit dem seit langer Zeit bekannten Heterastridium von Hallstadt.

***) Die epochemachenden Forschungen von Mojsisovics haben über diese Fragen die nötige Aufklärung gegeben.

Ein neues Konservierungsmittel für Milch, um dieselbe transportfähig zu machen, hat die Konkurrenz erfunden. Bekanntlich wird die Milch bei längerem Transporte wertlos, indem dieselbe in Säuerung gerät und infolge des Schüttelns derselben sich das Milchfett zu Butterklümpchen zusammenballt, welche dann in der blauen Milch herumschwimmen. Aus diesem Grunde können die von dem Absatzgebiete für Milch, den Städten, weit entfernt wohnenden Landwirte mit den in der Umgebung der Städte ansässigen Meiereibesitzern bezüglich der Verwertung ihrer Milch nicht konkurrieren. Das neue Verfahren, welches von dem Ingenieur Guérin, im Departement Vosges, bekannt gegeben wurde, besteht in dem Gefrierenlassen der Milch, vor dem Versandt und Wiederaufthauen derselben nach der Ankunft am Bestimmungsorte. Dieses Verfahren scheint sich in jeder Hinsicht zu bewähren und ist dadurch auch für die weit herkommende Milch ein höherer Verwertungspreis gesichert. Nach vielen Versuchen kam Guérin dazu, das Gefrieren der Milch bei einer Temperatur von 2° C. zu bewerkstelligen, wodurch auf die Dauer die Bildung von Milchsäure sowie die Ausscheidung des Milchrahms verhindert wird. Je nach der Grösse des verwendeten Milchtransportgefässes erfolgt das Gefrieren innerhalb einer Zeit bis zu 6 Stunden. Die Versuche ergaben, das Milch einer längeren Zeit zum Gefrieren bedarf als Wasser und ferner, dass durch den Gefrierakt die Güte der Milch gar keine Einbusse erleidet. Einem Konsortium von Landwirten, welche in dem Molkereiwesen wohl erfahren waren, wurden mehrfach Proben von gefrorener und wieder aufgethauter Milch, sowie von frischer Milch derselben Kühe, welche diesem Verfahren nicht unterzogen worden war, zur Prüfung vorgesetzt. Die Prüfenden waren nicht im stande, irgend einen Unterschied der beiden Milchsorten festzustellen; auch nach dem Abkochen der Milch ergab sich keine Differenz. Das Aufrahmverfahren beider Milchsorten lieferte dasselbe Ergebnis. Die gefrorene Milch behielt bis zum vierten Tage ihre unveränderte Süsse. Mikroskopisch untersucht zeigten die gefroren gewesene und die nicht gefrorene Milch gar keine Verschiedenheit. Labflüssigkeit erfüllte bei beiden Milchsorten ihre volle Wirkung. Käsesorten, aus gefrorener Milch bereitet, besassen dieselben Eigenschaften, wie die aus gewöhnlicher Milch hergestellten.

Dr. L. S.

Die selbständige Fortbewegung der Blutkörperchen der Gliedertiere. — Bekanntlich fliesst das Blut der Insekten nicht in einem geschlossenen Röhrensystem, wie bei den Wirbeltieren, sondern umspült die gesamten inneren Teile. Wir finden nur ein pulsierendes Rückengefäss und einen von Graber entdeckten, propulsatorischen Apparat auf der Bauchseite; bei gewissen Wasserwanzen wies Behn einen solchen auch in den Beinen nach. Mag man nun auch die gesamte Körpermuskulatur zu Hilfe nehmen, so lässt sich doch schwer begreifen, wie der Blutstrom so geregelt werden sollte, dass die Blutkörperchen nicht hängen bleiben, sondern auch aus den entlegensten Fühler- und Beinspitzen ihren Weg zurücknehmen.

Durch Beobachtungen, welche ich an einigen Gliedertieren anstellte, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Blutkörperchen eine Eigenbewegung zu entwickeln im stande sind, wobei es sich nicht nur um ein Fortkriechen, wie bei den weissen Blutkörperchen der Wirbeltiere, handelt, sondern auch um Schwimmbewegungen.

Ich untersuchte den vom Körper abgetrennten Hinterflügel eines eben ausgeschlüpften, noch weissen Mehlkäfers (Tenebrio molitor). Das Matrixgewebe im Inneren des Flügels bildet ein mit Blutflüssigkeit gefülltes Maschenwerk. War der Blutstrom im Inneren des abgeschnittenen Flügels zur Ruhe gekommen, so gelang es leicht, durch Klopfen mit einem eisernen Gegenstande auf den festgeklemmten Objektträger oder durch Erwärmen auf dem von mir im Archiv für mikroskopische Anatomie (Band 30, Seite 666—668) beschriebenen Apparate das eine oder andere der Blutkörperchen zum Weiterschwimmen anzuregen. Schickt sich ein Blutkörperchen zur Bewegung an, so sieht man es oft zuerst zucken oder wackeln, oft verändert es dabei seine Gestalt, indem es statt der Kugelform eine Spindelgestalt annimmt. Es bewegt sich dann ebenso, wie vorher die noch nicht zur Ruhe gekommenen, wie ein Schiffchen eine Spitze vorgerichtet. Steht es still, so kann man es durch Klopfen noch ein-, bisweilen auch noch zweimal zur Wiederaufnahme der Bewegung antreiben, doch dann reagiert es nicht mehr.

Aehnliche Erscheinungen nahm ich im abgeschnittenen Fühler und den ausgerissenen Kiemenlamellen der Wasserassel (Asellus aquaticus) wahr. Die Kügelchen des Protoplasmas der Blutkörperchen sind in tanzender Bewegung, während sie bei den ruhenden Blutkörperchen sich nur schwach oder gar nicht bewegen. — Beobachten wir einen Bluttropfen der Küchenschabe (Blatta germanica) mit starker Vergrösserung (Zeiss F.), so sieht man oft das eine oder andere der Blutkörperchen dieselben wackelnden Bewegungen ausführen, wie im Flügel des genannten Käfers oder den Fühlern der Wasserassel.

Wie diese Bewegungen zu Stande kommen, ist mir zur Zeit unmöglich, mit Sicherheit zu entscheiden. Wimpern konnte ich auch mit Leitz'scher Oelimmersion nicht wahrnehmen. Ebenso wenig sieht man regelmässige Wellenbewegungen auf der Oberfläche des Blutkörperchens. Nach meiner Ansicht wird Blutflüssigkeit vom Protoplasma des Körperchens aufgenommen und wieder ausgestossen, wodurch die Bewegungen hervorgebracht werden.

Dr. H. Dewitz in d. „Naturw. Rundsch."

Seminose nennt R. Reiss (Ber. d. d. chem. Ges. 1889, 609) eine von ihm aus der in den Samen als Reservestoff abgelagerten Cellulose dargestellte neue Zuckerart. In vielen Samen sind die Zellwände des Endosperms oder der Cotyledonen stark verdickt, und diese Verdickungen dienen, wie teils schon früher nachgewiesen, teils noch von R. Reiss nachgewiesen werden wird, als Reservestoff für den Keimling. Diese Verdickungen bestehen entweder aus Amyloid (bei Tropaeolum, Impatiens, Primula) oder Cellulose (Dattel, Steinnuss, Strychnos). Man hat sich mit dem Bewusstsein begnügt, dass Cellulose vorliege, trotzdem es unwahrscheinlich erscheint, dass derselbe Körper ganz verschiedene Funktionen erfüllt, als Reservestoff löslich, als Gerüst der Zellen unlöslich ist. Eine eingehende Untersuchung darüber, ob diese Cellulose mit der gewöhnlichen identisch sei, erschien daher dem Verfasser wünschenswert. Der geeignetste Weg zur Charakterisierung der Cellulose ist die Spaltung derselben durch Schwefelsäure und Untersuchung der entstehenden Zuckerart. Als Ausgangsmaterial benutzte Reiss die Spähne, welche bei der Steinnussknopffabrikation abfallen und das dickwandige Endosperm des Samens darstellen. Er erhielt bei der Behandlung mit Schwefelsäure eine rechtsdrehende, Fehling'sche Lösung reducierende, gährfähige Zuckerart in Form eines gelblich gefärbten Syrupes. Der Zucker giebt mehrere krystallisierende und daher charakteristische Verbindungen. Mit essigsaurem Phenylhydrazin entsteht eine farblose, krystallisierbare, schwerlöslische Verbindung, ein Hydrazon, das aus 1 Mol. der Zuckerart $C_8H_{12}O_6$ und 1 Mol. Phenyl-hydrazin besteht. Von andern bekannten Zuckerarten giebt ein schwer lösliches Hydrazon nur die Mannose (erhalten aus Mannit durch Salpetersäure). Dass diese mit der Seminose nicht identisch ist, erweist das Verhalten gegen Bleiessig. Seminose wird durch Bleiessig aus neutraler, Mannose nur aus ammoniakalischer Lösung gefällt. Mit Hydroxylamin giebt Seminose eine krystallisierte Isonitrosoverbindung, wie sie nur noch die Galaktose liefert. Durch Bildung der Seminose kann die aus Reservestoff abgelagerte Cellulose von der gewöhnlichen unterschieden werden. Die Seminose konnte erhalten werden aus verschiedenen Pflanzen der Familien der Palmen, Liliaceen, Irideen, Loganiaceen und Rubiaceen. Aus den Samen, deren Verdickungen aus Amyloid besteht (Impatiens, Tropaeolum, Primula, Paeonia) konnte die Seminose nicht erhalten werden.

Dr. M. B.

Aendert sich unser Klima? — Nach den Forschungen der geologischen Wissenschaften waren die klimatischen Bedingungen der Erde, wie sie zur Zeit der früheren geologischen Perioden bestanden, von den heutigen verschieden. Das Klima hat Veränderungen erlitten und es entsteht die Frage, ob dieser Wechsel während der historischen Zeit nachzuweisen ist. Man hat versucht, Veränderungen jeglicher Art in dem Klima festzustellen, und zwar einestheils solche, welche die ganze Oberfläche der Erde betreffen, anderntheils solche, welche nur beschränkte Gebiete berühren und die alsdann auf gewisse Arbeiten des Menschen zurückgeführt wurden, wie z. B. die Ausrottung oder Anpflanzung von Wäldern.

Diese Frage ist in ein neues Stadium getreten, seitdem man nicht mehr eine fortgesetzte Aenderung in einer dieser Richtungen gesucht, sondern vielmehr das zahlreich vorhandene meteorologische Material verarbeitet hat, um zu versuchen, durch dasselbe säkulare Schwankungen des Klimas nachzuweisen. Auf diese Möglichkeit ist man durch die Veränderlichkeit der Gletscher gekommen und zwar haben Forel, Richter und Lang gezeigt, dass dieselbe in Wechselbeziehung zu gleichen Veränderungen in der Masse gefallenen Wassers und der Temperatur in der Alpenregion steht. Diese letzteren Veränderungen sind indess nicht nur den Alpen eigen, denn Brückner hat im Jahre 1887 dargelegt, dass die nämlichen Schwankungen in der Regenmenge sich fast allgemein in allen Ländern der nördlichen Hemisphäre zeigen; auch lässt sich dies nicht nur durch die Wassermenge beweisen, welche durch den Regenmesser erhalten ist, sondern auch durch die Schwankungen von langer Dauer, welche man in dem Wasserstande der Flüsse und Meere beobachtet hat. Die Gebiete der südlichen Halbkugel nehmen indess auch teil an diesen Veränderungen, soweit dies wenigstens, aus den vereinzelten Beobachtungen, welche man hat sammeln können, nachzuweisen war. Untersuchungen Sieger's in Wien über die Schwankungen der Meere und Seen haben aufs neue gezeigt, dass diese Verschiedenheiten in der Regenmenge sich über die ganze Erdoberfläche ausbreiten.

Die Temperatur der Luft ist denselben Schwankungen unterworfen, wenn auch auf eine weniger ausgesprochene Art; ihre Schwankungen erfolgen ungefähr in demselben Rhythmus, wie in den Alpen, was aus den Untersuchungen hervorgeht, welche über die winterliche Dauer der Eisbedeckung der Flüsse angestellt sind.

Wir besitzen thatsächlich das meteorologische Material von ca. 500 Stationen, welche zusammen 25,000 Beobachtungsjahre umfassen. Auf Grund derselben kann man sagen, dass das Klima aller Länder zu gleicher Zeit Veränderungen unterworfen ist und dass die Zahl der Gebiete, welche hiervon eine Ausnahme machen, gering ist; es sind dies die Küstenstriche. Die Schwankungen werden in dem Masse bemerklicher, als man in das Innere der Länder eindringt. In dem gegenwärtigen Jahrhundert bilden die Jahre 1815, 1850 und 1881 ungefähr die Mitte von relativ feuchten und die Jahre 1830 und 1860 die von trockenen Perioden.

Es würde von Belang sein, zu wissen, ob diese klimatischen Schwankungen absolut periodisch sind oder ob die Dauer dieser Aenderungen von Periode zu Periode variiert. Eine lange Reihe von Aufzeichnungen, welche sich auf den Beginn der Weinlesezeit beziehen und welche bis auf das Jahr 1400 zurückgehen, sowie auch Wasserstandsmessungen in Seen und Flüssen, die seit 1700 gemacht wurden, gestatten die mittlere Dauer einer Schwankung zu bestimmen; sie beträgt 36 Jahre.

Die Ursachen der beobachteten Aenderungen der Regenmenge müssen auf analogen Veränderungen der Windrichtung und des barometrischen Drucks beruhen. Eine gewissenhafte Arbeit über den atmosphärischen Druck nach Beobachtungen, welche in Europa und Nord-Asien während langer Jahre angestellt worden sind, hat in der That den Schluss gestattet, dass säkulare Aenderungen des Barometerstandes vorhanden sind. Es ergiebt sich aus Beobachtungen, welche aus dem Jahre 1826 datieren, dass in der gemässigten Zone des alten Kontinents jede Regenperiode (1841—1855 und 1866—1885) von einer Verringerung aller Luftdruck-Unterschiede begleitet ist und jede trockene Periode (1826—1840 und 1856—1865) von einer Erhöhung derselben. Dies findet ebensowohl für die Druck-Unterschiede von Ort zu Ort, wie auch für die jährliche Schwankungsgrösse statt. Die Aenderungen im Druck erklären nicht nur die normalen Schwankungen der Regenmenge, sondern auch das Auftreten und Wiederverschwinden von Regionen mit abweichendem Verhalten.

Diese Druckänderungen ihrerseits nun können keine andere Ursachen haben, als einen Wechsel in der von der Erde empfangenen Wärmemenge. Eine Vermehrung dieser letzteren kann allein eine Verschärfung des Kontrastes zwischen dem Festlande und dem Ocean während einer trockenen Periode verursachen. Die Temperaturänderungen sind auch ein Beweis des Wechsels der durch die Erde empfangenen Wärmemenge.

Die durch Brückner bewiesenen Schwankungen des Klimas sind bisher noch nicht unter dem Gesichtspunkte ihres Zusammenwirkens und ihrer Gleichzeitigkeit behandelt. Sie haben einen unläugbaren praktischen Zug, denn sie haben Einfluss auf das Niveau der Flusswässer, wie auf die Dauer des Frostes während des Winters und folglich auf die Schifffahrt. Sie haben desgleichen eine grosse Wichtigkeit für die Landwirtschaft, besonders in den kontinentalen Gebieten. Als Beweis kann man eine beträchtliche Zunahme in der Bebauung der trockenen Landstriche des nordamerikanischen Westens anführen, welche mit einer Vermehrung der Regenmenge der letzten trockenen Periode um das Jahr 1860 herum zusammengefallen ist.

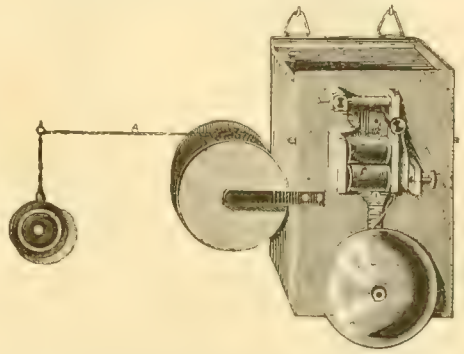
Die Kenntnis der klimatischen Schwankungen erklärt es, weshalb zahlreiche Hypothesen, oft entgegengesetzter Art, über Aenderungen des Klimas haben aufgestellt werden können; denn das Klima ändert sich in der That, während einer langen Reihe von Jahren nach einer Richtung hin, alsdann, während einer zweiten Periode, im entgegengesetzten Sinne. — „Ciel et Terre“ durch „Das Wetter“.

Oberbergrat Prof. Dr. Credner in Leipzig hat in den Berichten d. K. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. eine Abhandlung **über das vogtländische Erdbeben** vom 26. Dezember 1888 veröffentlicht, aus welcher folgendes wiedergegeben sei: Dieses Erdbeben erstreckte sich über ein Areal von 63 *km* Länge und 35 *km* Breite und wurde an 73 Orten beobachtet und zwar 15 Minuten nach 12 Uhr nachts. Es zeigte sich je nach der Lokalität in einem Stosse oder zweien, ja drei heftigen, kurzen Stössen, durch welche die Erdoberfläche in eine nur wenige Sekunden dauernde, wellenförmig schaukelnde Schwankung oder in eine schütternde, fibrierende Bewegung versetzt wurde, welche mit einem dem Donnerrollen, dumpfem Wagenrasseln oder brausendem Dröhnen und Krachen zu vergleichenden Schallphänomen verbunden war. Die Wirkungen waren in ihrer Allgemeinheit heftiger, als bei irgend einer der früher stattgehabten vogtländischen Erderschütterungen. Bewohnern einzelner Häuser erschienen die letzteren sich emporzuheben und wieder zu senken, die Wände der Zimmer sich überzubiegen oder zu schwanken; die Stubendiele knisterte, die Dachsparren knackten, Thüren schlugen auf und zu, Fenster klirrten; im Bette Liegende fühlten sich in die Höhe gehoben oder schaukelartig gerüttelt, ja hin und her geworfen; Schränke und Tische schwankten, an 2 Orten blieben Pendeluhren stehen, einzelne Gegenstände wurden umgeworfen. Der Bewohner bemächtigte sich ein lebhaftes Angst- und Schreckgefühl; das Vieh blökte in den Ställen, Pferde rissen sich los oder blieben stundenlang unruhig, Hunde bellten jämmerlich usw. An einigen Orten sind mehrere Stunden darauf noch ziemlich energische Stösse verspürt worden. — Das Erdbeben muss zu den tektonischen*) gerechnet werden; sein Gebiet ist der Kernpunkt, in welchem sich der Faltenwurf von nicht weniger als fünf Sattelungen kreuzt, was die Aufrichtung vor ihnen parallel verlaufender Spalten und dadurch ermöglichte Verwerfungen, unter denen die erzgebirgische Richtung vorzuherrschen pflegt, zur Folge hat. Die Längsaxe des Erschütterungsgebietes liegt in der Richtung des erzgebirgischen Falten- und Bruchsystems, in den im Vogtlande vorherrschenden Sattelungen und Verwerfungen. Da die meisten Beobachter als ungefähre Himmelsrichtung der Bewegung Nord—Süd angeben, so muss der Anstoss zu derselben in einer, wenn auch höchst geringfügigen Verschiebung auf erzgebirgischen Spalten oder entlang einer erzgebirgischen Schichtenstauchung zu suchen sein. Die innerhalb des vogtländisch-erzgebirgischen Schichtengebietes gelegenen Granitmassivs wurden von der Bewegung entweder umgangen oder in weit schwächerem Masse betroffen, als die benachbarten Komplexe der Phyllit-, Silur- und Devonformation.

H. Engelhardt.

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr.“ I S. 170.

Transportabler Haustelegraph. — Es giebt verschiedene Konstruktionen von Haustelegraphen, doch dürften unsere Leser einen einfacheren und trotzdem praktischeren Apparat, als den „transportabeln Haustelegraphen“, wohl kaum kennen. — Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, sind Druckknopf, Draht, Element und



Glocke vollständig zusammenhängend montiert. Die Enden des Drahtes sind durch die Trommel, worauf er sich befindet und die dieselbe haltenden Seitenschienen permanent in kontaktlicher Verbindung mit Glocke und Batterie. Man hat nur nötig, den Kasten mit der Glocke an den gewünschten Ort zu hängen, wo es klingeln soll, und den Knopf mit dem Drahte von der Trommel ab an den Ort zu ziehen, von wo geklingelt wird. — Es wird dabei völlig vermieden, Löcher durch Mauern zu bohren, wie dies bei mechanischen Klingelzügen der Fall ist, sondern man zieht den Draht, welcher sehr gut isoliert ist, direkt durch Thür oder Fenster und legt ihn oben in der Ecke in den Falz. Es schliessen selten die Thüren so dicht, dass der Draht zerdrückt werden könnte; sollte dies aber doch der Fall sein, so schneidet man mit einer Säge oder einem Messer eine kleine Rinne ein, in welcher der Draht liegen kann. Es lassen sich auch von verschiedenen Orten Knöpfe oder sonstige Kontakte in eine und dieselbe Glocke leiten. Der Doppeldraht des betreffenden Knopfes, resp. Kontaktes ist nur an die zunächst befindliche Stelle eines Doppeldrahtes zu leiten, welcher schon mit der Glocke in Verbindung steht, um die beiden Enden des zugeleiteten Drahtes mit dem andern Doppeldrahte zu verbinden. Die Befestigung des Drahtes geschieht vermittelst der eingedrehten Ringe, welche an in die Wand eingeschlagene Nägel gehängt werden. Diese Einrichtung ermöglicht ein schnelles An- und Abmachen, resp. Verlegen der Leitung und verhindert, dass der Draht, wenn er, wie sonst um die Nägel gewickelt ist, durch Rosten derselben beschädigt wird oder beim Loswickeln bricht. — Das „Element“ ist mit keinerlei Säuren gefüllt, sondern mit trockener Masse. Ein solches Element arbeitet auf eine Entfernung von 150 *m* noch sehr kräftig und bleibt $1^1/_2$—2 Jahre konstant. Ist dann das Element erschöpft, so kann es zu sehr billigem Preise (75 Pfennige) in ein neues umgetauscht werden, oder man kann es auch auf leichte Weise selbst füllen. Die kontaktliche Verbindung beim Einsetzen desselben bildet sich

beim Schliessen des Deckels von selbst. Die Trockenheit des Elementes, sowie die kontaktlich verbundene Drahtrolle ermöglichen ein bequemes Zusammenlegen und Transportieren des Apparates. — Der elegant gearbeitete transportable Haustelegraph ist 20 *cm* hoch und 11 *cm* breit und tief. Er lässt sich ausser zum Avertieren noch zu anderen Zwecken benutzen, da bekanntlich der Kontaktschluss auf die verschiedenste Art hergestellt werden kann. Man kann z. B. eine Thüre mit dem Apparat zu dem Zwecke verbinden, damit beim Oeffnen derselben die entfernt angebrachte Glocke läutet, oder eine Uhr, damit dieselbe an entferntem Orte zu gewünschter Zeit weckt oder die Stunden schlägt usw. — Für Krankenhäuser und sonstige Orte, wo viel Geräusch vermieden werden soll, ist an dem Telegraphen eine Vorrichtung angebracht, um das Glockenwerk so zu stellen, dass es langsam und nach Belieben schwach anschlägt; durch eine andere Vorrichtung schliesslich wird bewirkt, dass die Glocke bei jedesmaligem Kontaktschluss nur einmal anschlägt. Erfinder dieses transportabeln Haustelegraphen ist Herr Ferdinand Hubert in Breslau. Der Apparat kostet je nach der Grösse etc. 8, 12 oder 18 Mk. (Nach Hermann Krätzer im „Gewerbebl. a. Württemberg".)

Litteratur.

Kreisphysikus Dr. L. Schmitz: Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes. 8°. 71 S. Verlag von Heuser in Berlin u. Neuwied 1889. Preis 1,50 Mk.

Zu dem vorliegenden verdienstlichen Schriftchen unseres Mitarbeiters, wurde derselbe aus folgender Erwägung bestimmt.

Die aus dem Ergebnis der neueren medizinischen Forschung hervorgehende Erkenntnis, „dass das Gesundheitswohl des Volkes nur dann gewährleistet bleibt, wenn ein jeder Einzelne sein eigner Gesundheitsberater geworden ist", findet zumal auf das Geschlechtsleben des Menschen volle Anwendung, weil bezüglich der geschlechtlichen Vorgänge viel Unwissenheit herrscht und man den Arzt meistens nur dann um Rat angeht, wenn sich durch unhygieinisches Verhalten bereits eine Gesundheitsstörung eingestellt hat. Demgemäss ist es wünschenswert, dass die Kenntnis der Hygieine des Geschlechtslebens unter das erwachsene Publikum dringe, um Gesundheitsschädigungen vorzubeugen.

Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. Herausgegeben von Prof. Dr. Gustav Jäger (Bd. I u. II), später von Dr. Anton Reichenow (von Bd. III ab). Bd. I—V. (A bis Anfang von N). Verlag von Eduard Trewendt. Breslau 1880—88. Preis Bd. I u. II à 15 Mk., Bd. III—V à 16 Mk.

Bei der gegenwärtigen Ausdehnung der Naturwissenschaften vermag es selbst der Fachmann nicht mehr, sich über alle einschlagenden Kapitel, namentlich über die fast zahllosen neuen Entdeckungen und über den bis ins Einzelne gehenden Stand der Wissenschaft in jedem Zweige zu orientieren. Denn bei dem Umfange des Materials ist heutzutage wohl jeder Fachmann selbst Specialist in einer kleineren Abteilung, die ihrerseits eine ganze Kraft beansprucht. Nichtsdestoweniger ist unter wahrer fachmännischer Bildung eine umfassende Uebersicht über das gesamte Gebiet, von dem das Specialfach ein Teil ist, zu verstehen.

Da es aber nicht möglich erscheint, dass der Fachmann die gesamte Litteratur seines Faches beherrsche, und da andrerseits die Konversations-Lexika nicht alles Nötige zu bieten vermögen, so wurde ein vermittelndes Werk geschaffen, und das ist das vorliegende Handwörterbuch für Zoologie, Anthropologie und Ethnologie, welches den III. Teil der 1. Abteilung der Encyklopädie der Naturwissenschaften bildet. Begründet wurde dieses grosse Werk von Professor Dr. Gustav Jäger, Professor Dr. A. Kenngott, Professor Dr. Ladenburg u. a. Gelehrten.

Das von Professor Jäger gleichfalls begonnene obige Handwörterbuch wurde von Dr. A. Reichenow unter Mitwirkung Anderer fortgesetzt. Es sind von diesem Teile jetzt 5 Bände erschienen, die durchschnittlich 35—40 Bogen umfassen.

Der Inhalt besteht aus alphabetisch geordneten Erklärungen einer sehr grossen Zahl von Daten aus der Zoologie, Anatomie, Histiologie. Die Gattungen, Familien, Ordnungen sind grossenteils eingehend charakterisiert.

Auch Erklärungen der in der Anatomie, Systematik etc. gebräuchlichen Begriffe finden sich in grosser Zahl. Am besten ist die vorgeschichtliche Zeit des Menschen, sowie alles die früheren und jetzt lebenden Völker Betreffende behandelt; die ethnographischen Namen sind in grosser Vollständigkeit zu finden, was in Anbetracht des gegenwärtigen Weltverkehrs von grossem Werte ist. Auch die früheren und jetzigen Rassen der Haustiere sind sehr gut berücksichtigt. H. J. Kolbe.

August, E. F., Vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. 16. Aufl., besorgt von F. August. (VIII, 204 S.) Geb. 1,60 *M*. Veit & Comp., Leipzig.

Mantegazza, P., Physiologie des Genusses. 2. Aufl. (492 S.) 5 *M*, geb. 6 *M*. Spaarmann, Styria.

Margules, M., Ueber die Mischungswärme komprimierter Gase. (Sep.-Abdr.) (8 S.) 30 *₰*. Freytag, Leipzig

— Ueber die specifische Wärme komprimierter Kohlensäure. (Sep.-Abdr.) (14 S.) 40 *₰*. Freytag, Leipzig.

Mertens, F., Ein Beweis d. Fundamentalsatzes der Algebra. (Sep.-Abdr.) (18 S.) 40 *₰*. Freytag, Leipzig.

Messtischblätter d. Preuss. Staates. 1 : 25,000. Königl. preuss. Landesaufnahme 1887. Hrsg. 1888. Nr. 957. Ferdinandshof. — 1053. Pasewalk. — 1145. Nechlin. — 1323. Pencun. — 1864. Tschemsal. — 1935. Powids. — 2000. Nekla. — 2068. Gozdowo. — 2274. Tschermin. — 2615. Elsterwerda. — 2621. Nochten. — 2626. Loos. — 2628. Armadebrunnen. — 2629. Kotzenau. — 2690. Lohsa. — Lith. u. kolor. gr. Fol. à 1 *M*. Eisenschmidt, Berlin.

Meyer, G., Erdkunde, Geographie u. Geologie, ihre Beziehungen zu einander und zu anderen Wissenschaften. (23 S.) 50 *₰*. J. H. Ed. Heitz, Strassburg.

Michaelsen, A., Der logarithmische Grenzfall der hypergeometrischen Differentialgleichung n-Ordnung. (21 S.) 1,20 *M*. Lipsius & Tischer, Verl.-Cto., Kiel.

Möbius, K., Bruchstücke e. Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. (Sep.-Abdr.) 4°. (31 S. m. 5 Taf.) Kart. 3 *M*. G. Reimer, Berlin.

Ohl, E., Seltenere, charakteristische u. verwilderte Pflanzen der Umgegend Kiels. (23 S.) 1 *M*. Lipsius & Tischer, Ver.-Cto., Berlin.

Palisa, A., Bestimmung der Bahn d. Planeten (211) Isolda. (Sep.-Abdr.) 32 S. 60 *₰*. Freytag, Leipzig.

Pernter, J. M., Messungen der Ausstrahlung auf dem Hohen Sonnblick im Februar 1888. (Sep.-Abdr.) 25 S. 50 *₰*. Freytag, Leipzig.

Reichelt, A., Blumenstudien. 10. (Schluss-) Lfg. 4°. (6 Chromolith.) 6 *M*. Baldamus, Sep.-Cto., Leipzig.

Reimer, H., Handbuch der speciellen Klimatotherapie u. Blaneotherapie. (VIII, 410 S.) 9 *M*, geb. 10 *M*. G. Reimer, Berlin.

Schmidt, A., Kritische Studie über das 1. Buch v. Spinozas Ethik. (28 S.) 1 *M*. Schneider & Co., Verl.-Cto, Berlin.

Toula, F., Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (108 S. mit 1 Karte, 1 Profil-Tafel, 49 Textfig. u. 8 Taf.) 12 *M*. Freytag, Leipzig.

Troje, O., Beitrag zur Analyse d. Uebergangswiderstandes. (43 S.) 1 *M*. Koch, Königsberg.

Tumlirz, O., Berechnung d. mechanischen Lichtäquivalents aus den Versuchen der Herren Julius Thomsen. (Sep.-Abdr.) (8 S.) 30 *₰*. Freytag, Leipzig.

— u. **A. Krug,** Die Energie der Wärmestrahlung bei d. Weissglut. (Sep.-Abdr.) (39 S.) 50 *₰*. Freytag, Leipzig.

Velde, W., Ueber einen Specialfall der Bewegung eines Punktes, welcher v. festen Centren angezogen wird. 4°. (26 S.) 1,60 *M*. Lipsius & Tischer, Kiel.

Vries, J. de, Ueber die e. Vierseite harmonisch eingeschriebene Konfigurationen 18_3. (Sep.-Abdr.) (13 S.) 40 *₰*. Freytag, Leipzig.

Wilsing, J., Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hilfe e. Pendelapparates. 2. Abhandl. (S. 133—191 m. 1 Taf.) Publikationen d. astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 23. 6. Bds. 3. Stück. 4°. 5 *M*. W. Engelmann, Leipzig.

Wirtinger, W., Beitrag zur Theorie der homogenen linearen Differentialgleichungen m. algebraischen Relation. zwisch. den Fundamentalintegralen. (Sep.-Abdr.) (7 S.) 30 *₰*. Freytag, Leipzig.

Inhalt: Michel Eugène Chevreul †. — Dr. F. Frech: Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit. (Mit Abbild.) (Schluss.) — Ein neues Konservierungsmittel für Milch, um dieselbe transportfähig zu machen. — Die selbständige Fortbewegung der Blutkörperchen der Gliedertiere. — Seminose. — Aendert sich unser Klima? — Ueber das vogtländische Erdbeben. — Transportabler Haustelegraph (mit Abbildung). — **Litteratur:** Kreis-Physikus Dr. L. Schmitz: Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes. — Hand-Wörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. — Liste.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6—7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW. Spener-Strasse 9. **Hermann Riemann.**

In der **E. Schweizerbart**'schen Verlagshandlung in **Stuttgart** erschien soeben:

Charles Darwin's Leben und Briefe

mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel.

Herausgegeben von seinem Sohne **Francis Darwin.**

Aus dem Englischen von **J. Victor Carus.**

Mit Portraits, Schriftprobe und mehreren Holzschnitten.

Das Werk erscheint in 12 monatlichen Lieferungen à Mk. 2,—.

Pflanzendrahtgitterpressen

(3,50 — 5 Mk.) und **Pflanzenstecher** aus bestem Wiener Stahl (3,50—4,50 Mk.), angefertigt unter Aufsicht des Herrn Dr. Potonié, **geologische Hämmer** (von 1,50 Mk. ab) und **Meissel** (0,50 Mk.), sowie **Erdbohrer** (11—60 Mk. von 1—5 *m* Länge können durch die **Expedition der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift** bezogen werden.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 **ist Müller's** Rmk. 2,80

Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Pflanzengitterpressen

von **Rich. Hennig, Erlangen**

anerkannt und prämiiert als nur praktisch und dauerhaft. Illustr. Beschreibung gratis und franko. [182

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.

Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.

Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.

Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.

Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.

100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.

Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.

Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.

Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

The Open Court

erscheint jeden Donnerstag in Chicago U. St.

Abonnement 8,50 Mark jährlich
4,50 „ halbjährlich
2,50 „ vierteljährlich.

The Open Court ist eine populär-philosophische Zeitschrift in englischer Sprache, welche es sich zur Aufgabe gestellt hat, die ethischen und socialen Probleme vom wissenschaftlichen Standpunkte aus zu behandeln.

The Open Court zählt unter seinen europäischen Kontributaren Männer wie Max Müller (Oxford), Ernst Mach (Prag), Ewald Hering (Prag), Alfred Bennet (Paris) etc. und hat Essays von Carus Sterne, Wilhelm Preyer (Berlin), Theodor Ribos (Paris) dem amerikanischen Publikum in guten Uebersetzungen zugänglich gemacht.

The Open Court bildet somit ein wichtiges Bindeglied zwischen den wissenschaftlichen Bestrebungen in der alten und in der neuen Welt.

Wilh. Schlüter in Halle a S.,
Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.
Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff
Museum u. Naturalien-Handlung
Hamburg IV
empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Das billigste und interessanteste Blatt Deutschlands,
auf welches jede Familie abonnieren sollte.
Jeder Tierzüchter und Tierhändler, jeder Tierbesitzer und Tierliebhaber
sollte für 50 ₰ — und wenn man das Blatt in die Wohnung gebracht haben will, 15 ₰ mehr — **bei seiner nächsten Postanstalt** möglichst bald für nächstes Quartal die **„Tierbörse"** bestellen, welche in **Berlin** jeden Mittwoch in 2 bis 4 Bogen grössten Formats in feiner Ausstattung mit Illustrationen erscheint. Der Inhalt ist überaus anregend und mannigfaltig. — Abonnements werden bei allen Postanstalten des deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz **jederzeit** angenommen. Wer zu spät bestellt, erhält die im Quartal bereits erschienenen Nummern für 10 ₰ Porto von der Postanstalt, wo er das Blatt bestellt, prompt nachgeliefert. — Wer seine Annoncen in ganz Deutschland für wenig Geld verbreitet wissen will, schickt seine Annonce **nur** an die Expedition der „Tierbörse", Berlin S. Annoncen jeder Art (fachliche und geschäftliche Annoncen für nur 20 ₰ die breite Zeile) müssen bei der hohen Auflage der „Tierbörse" (20,000) den erwünschten Erfolg haben

Zu beziehen durch **Victor Dietz** in **Altenburg** [183

Kepleri opera omnia
Edid. Ch. Frisch.
8 Bände, 1858—71 in 8 braune Calicobände gebunden (124 Mk.)
ermässigter Preis 32 Mk.

Ich offeriere:
I **Krieg,** Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.
I **Glazebrook & Shaw,** Einführung in das physikalische Praktikum Neu M. 7,50 für M. 4,50.
I **Wittwer,** Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.
Hermann Riemann
Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Antiquarischer Katalog 109:
Zoologie, Botanik, Geologie, Palaeontologie, 2125 Nummern, versendet gratis. [186
Erlangen. **Rudolf Merkel**
Buchhandl. u. Antiqariat.

Horch, horch! **Welt-** Horch, horch!
Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle
L. Müller, Wien,
Währing, Schulg. 10.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.
Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26
Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied, erschien:
Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann
Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken** u. **Zeitschriften.**
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier
der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

Auerswald'sche
Pflanzenpressen
in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159
Auerbach i. V. **Carl Fiedler,**
Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**
Le premier volume vient de paraître. Il contient:
LA MAISON BRULEE
et une autre nouvelle
PAR POTONIE-PIERRE.
En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Inserate für Nr. 11
der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" müssen spätestens bis **Sonnabend, 1. Juni** in unseren Händen sein.
Die Expedition.

Unserer heutigen Nummer liegt ein Prospekt vom **Schulreformverein** *bei, welchen wir der freundlichen Beachtung unserer Leser besonders empfehlen.*

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 2. Juni 1889. | Nr. 10.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Intussusception und Apposition.

Von Dr. F. Kienitz-Gerloff.

Im Jahre 1858 veröffentlichte der Münchener Professor Karl Nägeli eine umfangreiche Abhandlung über Bau, Zusammensetzung, Entstehung, Wachstum und Vorkommen der Stärkekörner.*) Der Grund, weshalb diese Abhandlung für alle Zeiten als ein Markstein in der Geschichte der Wissenschaft bezeichnet werden muss, liegt selbstverständlich nicht darin, das Nägeli eine ungeheure Menge von Einzelbeobachtungen über eine in den Pflanzen weit verbreitete und wichtige Verbindung zusammentrug; die Bedeutung der Schrift ist vielmehr darin begründet, dass sie in den Kapiteln 8 und 9 nicht bloss eine Theorie über das Wachstum der Stärkekörner enthält, eine Theorie, an welche sich sehr wohlbegründete Folgerungen auf das Wachstum auch der pflanzlichen Zellhäute anknüpfen, sondern dass in ihrem 10. Kapitel eine äusserst geistreiche Hypothese über den molekularen Aufbau der organisierten Gebilde überhaupt entwickelt wird, welche seither zwar mehrfach angefochten worden ist, bis zum heutigen Tage jedoch durch keine andere ebenso folgerichtige verdrängt werden konnte.

Um ein vorläufiges Verständnis dieser Hypothese zu gewinnen, welche von Nägeli in späteren Schriften weiter ausgebaut wurde, betrachten wir ein im Wasser liegendes Stärkekorn z. B. aus der Kartoffel, wie sich dasselbe der unmittelbaren mikroskopischen Beobachtung darstellt.

Von unregelmässig-ovalem Umriss Fig. 1 zeigt es an einem verjüngten Ende einen das Licht schwach brechenden und deshalb rötlich erscheinenden Kern. Um diesen lagern sich, scharf von einander abgegrenzt, abwechselnd stärker lichtbrechende rötliche oder bei ausserordentlicher Schmalheit als dunkle Linien erscheinende Schichten mit bedeutender Excentricität. Ein Teil von ihnen läuft vollständig um den Kern herum, andere keilen sich am schmaleren Ende zwischen den Nachbarschichten aus. Dies der Bau der sogenannten einfachen Körner. Fig. 1 (1—5). Von ihnen unterscheiden sich die zusammengesetzten dadurch, dass sie mehrere Kerne umschliessen. In den ganz zusammengesetzten Körnern, wie sie z. B. in den Grundachsen des Arons und der Sarsaparille häufig vorkommen, hat jeder Kern nur ein eigenes und hier, ebenso wie in den einfachen Stärkekörnern der Gräser, konzentrisches Schichtensystem (8, 9), in den halbzusammengesetzten werden die Teilkörner ausserdem noch von gemeinsamen Schichten umschlossen (6, 7).

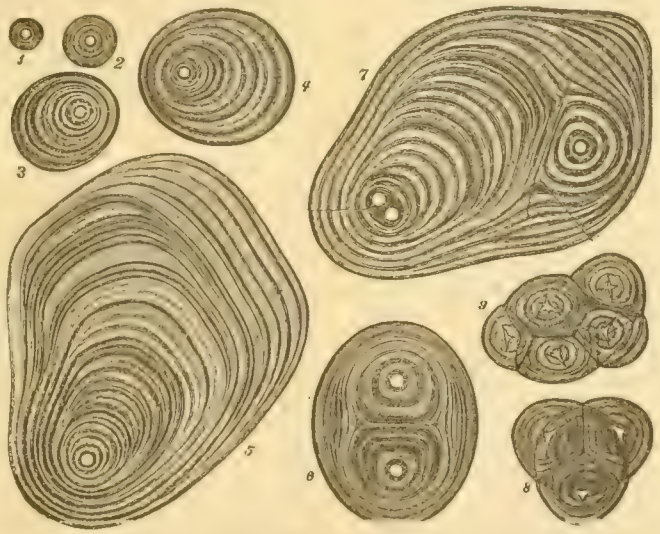


Fig. 1. (Aus Kienitz-Gerloff: Botanik für Landwirte).

Setzt man nun das Stärkekorn einem mässigen Druck aus, so bilden sich Spalten darin, welche sich natürlich mit Wasser füllen und nun ebenfalls rötlich schimmern. Von ihnen lässt sich der eine Teil der Schichten nur wenig unterscheiden. Wenn man die Körner dagegen austrocknen lässt, so ziehen sie sich

*) Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer. Heft 2. 623 S. gr. 4 mit 16 Tafeln. Zürich 1858.

etwas zusammen, die Schichtung verschwindet und das ganze Korn nimmt ein gleichartiges weissliches Aussehen an. Aus den mitgeteilten Beobachtungen folgert Nägeli, dass die Schichtung auf einem ungleichen Wassergehalt in den verschiedenen Teilen des Korns beruhe, so zwar, dass die weissen Schichten wasserarm und daher dichter, die rötlichen dagegen wassereich und somit weniger dicht seien. Aus der stetigen Abnahme der Lichtbrechung von aussen nach innen schliesst Nägeli weiter, dass der Wasserreichtum in der Richtung nach dem Kern hin stetig zunimmt, und dieser Schluss wird durch die Sprünge, die sich in austrocknenden Körnern bilden, bestätigt. Diese Sprünge erweitern sich nämlich in der Richtung von aussen nach innen Fig. 1 (8, 9). Es muss daher der grösste Wasserverlust im Innern, der geringste an der Aussenfläche stattgefunden haben. Da endlich die Sprünge die Schichten immer rechtwinklig durchschneiden, so ist offenbar die Cohäsion in tangentialer Richtung, d. h. zu den Rissflächen, geringer als in radialer, es muss also innerhalb jeder einzelnen Schicht auch die Wasserablagerung in tangentialer stärker als in radialer Richtung sein.

Eine im wesentlichen ähnliche Struktur wie den Stärkekörnern schreibt nun Nägeli auf Grund seiner Beobachtungen sämtlichen organisierten Gebilden, insbesondere aber den pflanzlichen Zellhäuten zu. Alle diese Gebilde sind vor allem quellungsfähig, können also, ohne in Lösung überzugehen und unter Vergrösserung ihres Volumens, Wasser in sich einlagern. Dieser Vorgang beruht nach Nägeli darauf; dass die konstituirenden Teilchen der organisierten Gebilde sich mit Wasserhüllen umgeben. Dabei kommt es nur deshalb nicht zur Lösung — die sonst auf dem gleichen Vorgange beruht — weil die Anziehungskraft der festen Teilchen zum Wasser mit der Entfernung in schnellerem Verhältnis abnimmt, als die Anziehung der festen Teilchen untereinander. Offenbar müssen nun die weniger dichten Partien eines organisierten Körpers quellungsfähiger sein als die dichteren, und es muss deshalb der Aufbau der Schichten aus kleinen Teilchen, wiewohl chemisch gleichartig, doch physikalisch verschieden sein. Dieser Forderung genügt Nägeli durch die Annahme, dass die aufbauenden Teilchen in den wasserreicheren (undichteren) Partien kleiner sind als in den wasserärmeren (dichteren). Es kann nämlich durch Rechnung nachgewiesen werden, dass mit der Grössenzunahme der kleinen Teilchen die Abstände ihrer Oberflächen kleiner und damit die sie umgebenden Wasserhüllen dünner werden. Daraus ergiebt sich aber weiter, dass jene kleinen Teilchen nicht den Molekülen der Chemiker entsprechen. Denn die Moleküle nehmen stets denselben Raum ein, gleichgiltig aus wie vielen Atomen sie zusammengesetzt sind (Gesetz von Avogadro und Ampère). Die aufbauenden Teilchen der organisierten Körper sind demnach Molekülgruppen und Nägeli hat ihnen den Namen „Micellen“ gegeben. Auf ihre Gestalt kann man aus dem Umstande schliessen, dass in den meisten organisierten Gebilden erstens die Quellungsgrösse und mithin auch die von den kleinsten körperlichen Teilen ausgehenden Anziehungskräfte in verschiedenen Richtungen ungleich sind, dass ferner in diesen selben Gebilden das Licht sich, ebenso wie im Kalkspat und anderen Krystallen, nach zwei oder drei Richtungen ungleich schnell fortpflanzt und daher doppelt gebrochen wird. Man ist deshalb berechtigt, den Micellen eine ähnliche Gestalt wie jenen Krystallen zuzuschreiben und sie als polyedrische Körper mit zwei, beziehungsweise drei ungleich langen Achsen anzusprechen.

Der schichtenweise Bau der grossen Stärkekörner, wie er oben geschildert wurde, und namentlich die Umschliessung zweier oder mehrerer Teilkörner von gemeinsamen Schichten (halbzusammengetzte Körner) hatte früher zu der Annahme geführt, dass zuerst der Kern entstehe und dass dann, wie beim Kristall, Schicht auf Schicht gelagert werde. Es wäre dies also Wachstum durch Auflagerung oder Apposition. Nägeli gelangte zu einer wesentlich anderen Anschauung. Fände nämlich ein solches Auflagerungswachstum statt, so müsste der Kern und die inneren Schichten älterer grösserer Körner ihrer Substanz und Form nach mit kleinen jungen Körnern übereinstimmen. Allein jene sind weich und wasserreich, diese dicht und wasserarm, jene zeigen die mannigfaltigsten Abweichungen von der Kugelgestalt, diese sind kugelig. Ferner müsste man bei Auflagerungswachstum die äusserste Schicht des wachsenden Korns bald weich, bald dicht finden, da die Schichten selbst abwechselnd weich und dicht sind; aber die äusserste Schicht des wachsenden Korns ist ausnahmslos dicht und sehr wasserarm, auch chemisch von den inneren verschieden. Bei den halbzusammengesetzten Körnern zeigen die Teilkörner ebene Flächen, Ecken und Kanten, die nur durch gegenseitigen Druck entstanden sein können. Fände das Wachstum der frei im Protoplasma eingebetteten Körner durch Auflagerung statt, so müssten halbzusammengesetzte Körner dadurch entstehen, dass sich um eine Anzahl nebeneinanderliegender Körner gemeinsame Hüllschichten bildeten. In diesem Falle wäre ein Druck, der die Abplattung der Teilkörner verursacht und oft zur Bildung von Spalten führt, unerklärlich. Dagegen zeigt nach Nägeli die Entwicklungsgeschichte, dass die Teilkörner innerhalb wachsender einfacher Körner erst nachträglich entstehen. — Frei schwimmende Körner können auf der einen Seite bis 70 mal so stark als auf der andern wachsen. Bei der Annahme des Auflagerungswachstums wäre unerklärlich, wenn an einer Seite die Auflagerung um so viel stärker sein sollte, als auf der andern. — Endlich nimmt die innere Substanz eines wachsenden Korns schneller zu als die äussere und zu jeder Zeit können im Innern Neubildungen (Teilkörner) entstehen. Diese Vorgänge sind nur durch Molekularveränderungen im Innern erklärlich.

Alle geschilderten Thatsachen bieten hingegen nach Nägeli keine Schwierigkeit, wenn man annimmt, das Wachstum geschähe dadurch, dass sich neue mit Wasser umhüllte Micellen zwischen die vorhandenen einschieben und die letzteren sich vergrössern. Danach würde das Wachstum nicht durch Auflagerung, sondern durch Einlagerung oder Intussusception erfolgen. Diese Theorie hat Nägeli bis auf die kleinsten Einzelheiten durchgeführt und mit ihrer Hilfe sämtliche Erscheinungen, welche an Stärkekörnern beobachtet wurden, erklärt. Der Raum verbietet uns jedoch, ihm bis dahin zu folgen. Erwähnt sei nur, dass nach seinen Darlegungen die Einlagerung neuer Stärketeilchen zunächst in tangentialer Richtung erfolgt, weil in dieser die Cohäsion geringer ist als in radialer, und dass das Wachstum demnach in erster Linie nur auf einer Flächenvergrösserung der Micellarschichten beruht. Daraus ergeben sich aber gegenseitige Spannungen, welche nach innen immer stärker werden, die Schichten trennen sich schliesslich von einander und es lagern sich neue zwischen die vorhandenen ein, es findet also jetzt auch ein Dickenwachstum statt. Dieselben Spannungen führen ferner mittelbar zur Entstehung abwechselnd dichterer Schichten mit

grösseren und weiterer Schichten mit kleineren Micellen, sie erklären endlich die nach innen zunehmende Weichheit der ganzen Stärkekörner.

Die ähnliche chemische Zusammensetzung und der Umstand, dass auch dickere Zellhäute einen geschichteten Bau zeigen, veranlasste Nägeli auch für die Zellhäute einen gleichen micellaren Bau wie für die Stärkekörner und ebenfalls ein Wachstum durch Einlagerung anzunehmen.

Betrachten wir zunächst den Bau einer älteren dichteren Zellhaut z. B. von einer Bastfaser des Oleanders. In der Querschnittsansicht Fig. 2 A zeigt dieselbe eine Anzahl von Schichten, welche dem Umfange der Zelle konzentrisch sind und abwechselnd das Licht stärker oder schwächer brechen. Diese Schichten werden wiederum durchsetzt von radial schief verlaufenden Streifen, welche auch in der Oberflächenansicht erkennbar sind und hier einen spiraligen Verlauf zeigen. Häufig beobachtet man auch

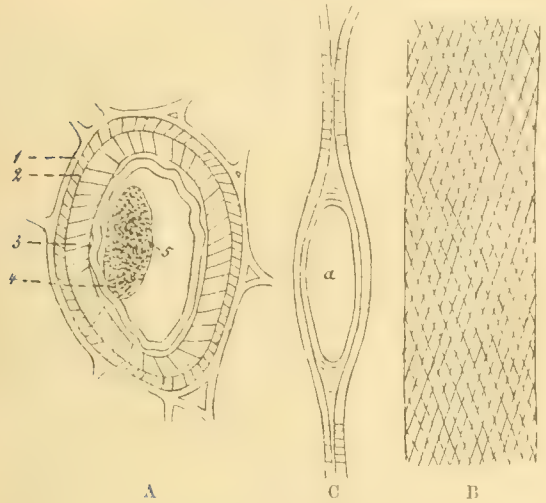


Fig. 2. (Nach Krabbe).

A., Querschnitt durch eine Bastfaser des Oleanders. 1, die ursprüngliche Zellhaut, $^{1000}/_{1}$; 2, erste gestreifte Verdickungsschicht; 3, zweite entgegengesetzt gestreifte Schicht; 4, dritte noch ungestreifte ganz junge Schicht. Dieselbe hat sich ebenso wie 5, das Protoplasma durch Einwirkung wasserentziehender Mittel von der Schicht 3 abgehoben.
B., Stück der Oberfläche einer Bastfaser aus Vinca minor mit zwei gekreuzten Streifensystemen, $^{550}/_{1}$.
C., Stück einer Oleander-Bastfaser mit der örtlichen Erweiterung a, $^{50}/_{1}$.

mehrere sich schneidende Streifensysteme, Fig. 2 B, die dann, wie der Querschnitt lehrt, verschiedenen Schichten angehören. Schichtung sowohl wie Streifung führt Nägeli auf das Vorhandensein wasserärmerer und wasserreicherer Partien zurück.

Das Wachstum der Zellhaut kann ein Flächen- oder Dickenwachstum sein, je nachdem es zu einer Vergrösserung der Oberfläche oder zu einer Verstärkung der Wanddicke führt. Nur selten schreitet das Flächenwachstum nach allen Richtungen gleichmässig fort, gewöhnlich sind eine oder mehrere Richtungen hierbei bevorzugt. Aus einer kugeligen wird z. B. eine schlauchförmige Zelle, indem das Wachstum an einer oder an zwei gegenüberliegenden Stellen der Kugeloberfläche gefördert ist, und überhaupt entstehen all die unendlich verschiedenen Zellformen, die wir in der Natur beobachten, durch ungleichmässiges Flächenwachstum ihrer Membranen.

Ähnlich verhält es sich mit dem Dickenwachstum, insofern auch bei diesem meist gewisse Punkte oder Strecken der Zellhaut vor den übrigen bevorzugt sind. Die dadurch entstandenen Unebenheiten ragen bei solchen Zellen, welche mit anderen in festem Verbande stehen, in den Innenraum der Zelle hinein, die Verdickung schreitet aber hier zentripetal fort. Freilebende Zellen zeigen ausserdem ein zentrifugales Dickenwachstum, welches zur Bildung nach aussenragender Vorsprünge führt. In beiden Fällen sind die so entstandenen Erhabenheiten von äusserst mannigfacher Gestalt. Bei zentrifugalem Dickenwachstum nehmen sie die von Stacheln, schmäleren oder breiteren, oft kammartig gezackten Leisten an. Bei zentripetalem ist namentlich die Form von Leisten verbreitet, und zwar bilden diese an der Zellwand bald quer anlaufende Balken oder Ringe, bald haben sie einen spiraligen Verlauf, bald verbinden sie sich untereinander derartig, dass die dünn gebliebenen Partien zwischen den dickeren wie die Maschen eines Netzes oder nur als enge Poren erscheinen.

Wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, hatte Nägeli eine eigentliche Wachstumstheorie nur für die Stärkekörner aufgestellt, seine Annahme des Intussusceptionswachstums auch für die Zellmembranen ruhte teils auf Analogieschlüssen, teils auf unbewiesenen oder nicht genügend begründeten Annahmen*). Denn die Zellwände befinden sich unter ganz anderen Verhältnissen als die Stärkekörner. Diese können sich während ihres Wachstums frei ausdehnen, die Zelle dagegen vermag dies nicht, sobald sie sich im Gewebsverbande befindet und also von anderen Zellen eingeschlossen ist. Somit ist es zweifelhaft, ob die Spannungsunterschiede, welche bei dem Wachstum der Stärkekörner eine so wichtige Rolle spielen, auch für die Zellwände in Betracht kommen. Ausserdem aber beobachtet man während der Verdickung der Zellwände keine Volumenzunahme der ganzen Zelle. Hiermit durchaus im Einklang sagt dann auch Nägeli selbst: „Wenn wir — die für die Wachstumsursachen der Stärkekörner entwickelte Theorie auf die Zellmembranen anwenden, so können wir wohl die Analogie bis auf einen gewissen Punkt durchführen, über diesen hinaus aber treten wesentlich verschiedene und auch viel kompliziertere Verhältnisse ein."

Die ersten Angriffe, welche gegen die Einlagerungstheorie und zwar von Dippel in Darmstadt**) unternommen wurden, bezogen sich denn auch auf die Zellhäute. Sie fanden jedoch wenig Beachtung und wurden erst 1880 von Schmitz in Bonn***), darauf 1882 von Strasburger in Bonn†) auf Grund umfangreicher Untersuchungen fortgesetzt. Inzwischen aber hatte Schimper in Strassburg††) Arbeiten über Entstehung und Wachstum der Stärkekörner mitgeteilt, in welchen er auch hinsichtlich dieser Gebilde mit Nägeli in Widerspruch trat.

Dass die Stärke innerhalb assimilierender Organe in den Chlorophyllkörpern entsteht, war bereits durch Nägeli hinreichend bekannt. Schimper aber und ungefähr gleichzeitig mit ihm Dehnecke in Bonn†††) zeigten

*) So behauptet er, es lasse sich die Verlängerung freier cylindrischer Zellen, welche zuweilen vorzugsweise oder ausschliesslich in bestimmten Zonen thätig sei, das ungleichmässige Flächenwachstum also, nur durch Intussusception erklären. Fände blos Apposition statt, so würde die Ausdehnung durch den Druck des Zellinhalts, welcher jedenfalls hydrostatisch wirke, geschehen. Es müsste die Membran daher in der Längsrichtung denselben einen viel geringeren Widerstand entgegensetzen als in der Querrichtung; diese Ungleichheit in der Cohäsion der Membranteilchen sei jedoch nicht vorhanden (?) Stärkekörner S. 277.

**) Abhandl. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch. Bd. X. 1876. S. 182.

***) Sitzungsber. d. niederrheinischen Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. 6. Dec. 1880.

†) Ueber den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena 1882.

††) Botanische Zeitung 1880 Nr. 52 und 1881 Nr. 12—14.

†††) Über nicht assimilierende Chlorophyllkörner. Bonner Inauguraldissertation. Bonn 1880.

nun, dass auch in nicht assimilierenden Zellen kleine Körper vorkämen, welche Schimper Stärkebildner nannte und von denen er behauptete, dass nur in resp. an ihnen und durch ihre Thätigkeit Stärkekörner entständen.

Während nun die Stärkekörper in den Chlorophyllkörpern der Blätter an beliebigen Stellen auftreten, bilden sie sich in denjenigen der Stengel und in den meisten Stärkebildnern dicht unter deren Oberfläche. In diesem Falle sind dann die Stärkekörner stets exzentrisch gebaut, ihr Kern liegt in dem der Anheftungsstelle entgegengesetzten Ende, die im Wachstum geförderte Seite ist dagegen dieser Stelle zugekehrt. Damit erledigt sich also der eine von Nägeli der Anlagerungstheorie gemachte Einwurf. Häufig aber wandelt sich die gesamte Masse des Stärkebildners in Stärkekörner um, und in diesem letzteren Falle entstehen nur konzentrisch gebaute Körner. Ferner ist an diesem Bildungsprozess die Entstehung der ganz zusammengesetzten Körner geknüpft, indem nämlich die in einem Stärkebildner entstehenden Körner allmählich den Raum ganz ausfüllen, durch gegenseitigen Druck polyedrisch werden und aneinander haften bleiben. Die halb zusammengesetzten sind hingegen exzentrische Körner. Nach Schimper kommen sie dadurch zustande, dass an ein und demselben Stärkebildner mehrere Körner entstehen, die diesen aufzehren, dadurch mit ihren Wachstumflächen zusammenstossen und miteinander verschmelzen. Die Folge dieses Vorganges ist, dass ihre Kerne immer nach aussen zu liegen kommen.

Diesen Beobachtungsresultaten gegenüber lässt sich ein Einwand kaum erheben. Anders verhält es sich dagegen mit den Darlegungen Schimpers und Strasburgers, wodurch diese Forscher den Nachweis des Appositionswachstums zu erbringen gedachten.

Was zunächst thatsächliche Beobachtungen angeht, so hatte Schimper Körner aufgefunden, welche am Rande durch teilweise Auflösung eingeschnitten und gelappt erschienen. Er hatte gesehen, dass solche Körner später an ihrer Oberfläche neue Schichten erhalten können und dass man dann in den fertigen frischen Körnern das angefressene Korn noch sehen könne. Geht man indessen der Sache auf den Grund, so beweist dieses Beobachtungsresultat doch nur, dass die durch teilweise Auflösung veränderten Körner eines Wachstums durch Einlagerung unfähig sind und daher anfangs durch Auflagerung einer neuen Schicht wachsen. Es beweist dagegen durchaus nicht, dass auch das normale Stärkekorn durch Apposition wächst.

Strasburger dagegen liess Stärkekörner in absolutem Alkohol, welcher bekanntlich Wasser begierig anzieht, längere Zeit verweilen. Da er an solchen Körnern die Schichtung ebenfalls beobachtete, so schloss er, dieselbe sei nicht der Ausdruck einer abwechselnden Lagerung von wasserärmeren und wasserreicheren Partien, sondern die dunklen Linien seien nichts weiter als die Berührungsflächen der helleren Schichten. Denn das Wachstum des Stärkekorns sei nicht kontinuierlich, sondern werde durch Pausen unterbrochen. Verstärkt werde die Wirkung der Grenzlinie dadurch, dass einzelne Schichten des Korns auf ihrer Aussenseite, ja dass ganze Schichten oder selbst Schichtengruppen etwas grössere Dichte, somit abweichendes optisches Verhalten zeigten. So werde denn auch die dichtere Beschaffenheit der jeweiligen äussersten Schicht des ganzen Korns durch die Einwirkung der Umgebungen hervorgerufen.

Gegen diese und für die Nägelische Auffassung lässt sich aber ein gewichtiger Grund geltend machen. Es ist nämlich keineswegs bewiesen, dass der Alkohol den Stärkekörnern wirklich alles Wasser entzogen habe. Denn unzweifelhaft trockene Körner, die man z. B. in Nelkenöl oder Canadabalsam untersucht, zeigen keine Schichtung, diese tritt hingegen sofort hervor, wenn man feuchte Körner in die gleichen Einschliessungsmittel einbettet; Ferner kann man sich bei trockenen, in Glycerin liegenden Körnern davon überzeugen, dass bei Wasserzutritt die Schichtung deutlich sichtbar wird.

Dass die innerste Partie grösserer Stärkekörner stets aus weicher, wasserdichter Substanz besteht, während junge wachsende Körner immer dicht sind, wird auch von den Anhängern der Appositionstheorie anerkannt. Gerade diese Thatsache aber hat, ebenso wie die Bildung der in manchen wachsenden Körnern auftretenden Risse, ihrer Erklärungsversuche bisher gespottet, während beide Erscheinungen sich Nägelis Theorie ungezwungen unterordnen. Diese letztere hat deshalb auch heute noch die meiste Wahrscheinlichkeit für sich.

Anders steht die Sache, soweit es sich um das Wachstum der Zellhäute handelt. Um hierüber Klarheit zu gewinnen, müssen wir die Erscheinungen der Schichtung und Streifung, des zentripetalen und zentrifugalen Dickenwachstums und des Flächenwachstums ins Auge fassen.

Dass Nägeli die Schichtung und Streifung, ebenso wie bei den Stärkekörnern, durch abwechselnde Aufeinanderfolge wasserärmerer und wasserreicherer Elemente erklärte, welche sich nachträglich voneinander sondern sollten, ist oben bereits gesagt worden. Strasburger betrachtete dagegen die schmaleren dunkleren Linien auch hier als die Durchschnitte der Berührungsflächen nacheinander abgelagerter Schichten. Mit Dippel stimmte er ferner darin überein, dass die Streifen der Ausdruck schmaler Verdickungsbänder seien. In Bezug auf die Holzelemente der Nadelbäume, an welchen Dippel hauptsächlich seine Untersuchungen ansgetellt hatte, besteht diese Streitfrage noch heute. Dagegen hat neuerdings Krabbe in Berlin*), dem wir unsere Figur 2 entlehnt haben, unwiderleglich nachgewiesen, dass die Spiralstreifung der Bastfasern nicht auf dem Vorhandensein von Verdickungen beruht, vielmehr einer nachträglichen Sonderung innerhalb fertiger Schichten ihren Ursprung verdankt. Dabei lässt er freilich die Frage noch unentschieden, welcher Natur diese Sonderungen sind.

Was die Schichten anbelangt, so findet eine Anlagerung neuer und eine nachträgliche Verschmelzung vorhandener Schichten in mehreren Fällen mit Sicherheit statt. In den dickwandigen Oberhautzellen der Mistel gestattet schon der Verlauf der Schichten keine andere Auffassung, in den Bastzellen des Eichenbaumes werden der ganz jungen dünnen Wand Krystalle aufgelagert, welche man bei älteren von Verdickungsschichten überzogen findet, und bei anderen Bastfasern konnte Krabbe ein gleiches Wachstum entwickelungsgeschichtlich nachweisen. Abgesehen von anderen gleichsinnig zu deutenden Beobachtungen, gelang es ferner Noll in Heidelberg**) den Zellhäuten lebender niederer Wasserpflanzen eine Eisenverbindung einzulagern. Nachdem die Pflanzen dann weiter gewachsen waren, und ihre Zellhaut verdickt hatten, wurden sie mit Salzsäure und Ferrocyankalium behandelt. Die Eisenverbindung verwandelte sich dadurch in Berliner Blau, und nun stellte sich heraus,

*) Pringsheims Jahrbücher f. wissensch. Botanik. Bd. XVIII. Heft 3. S. 346. Berlin 1887.

**) Botanische Zeitung 1887. Nr. 30.

dass sich auf die ursprüngliche, jetzt blau gefärbte Membran neue farblose Schichten aufgelagert hatten.

Der Ansicht Strasburgers gegenüber, welcher eine dauernde und nur durch zeitweilige Pausen unterbrochene Anlagerung einzelner Zellhautmoleküle annimmt, zeigt jedoch Krabbe, dass das Protoplasma nacheinander und unabhängig von den bereits vorhandenen neue zusammenhängende Schichten abscheidet, welche sich an die älteren anlegen und mit diesen unter Umständen ganz verschmelzen.

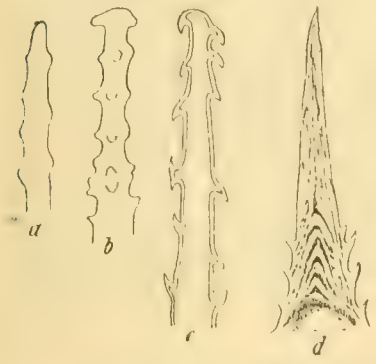


Fig. 3A. (Aus Kienitz-Gerloff: Botanik für Landwirte).

Schwerer als die Erklärung von Schichtung und Streifung musste der Ablagerungstheorie diejenige des zentrifugalen Dickenwachstums der Zellhaut fallen. Denn wenn sich an der Aussenseite einer freiliegenden Zelle Erhabenheiten bilden sollten, so war dieser Vorgang kaum anders denkbar, als dass im Protoplasma neugebildete Zellhautmoleküle die bereits fertige Wand durchdrängen. Strasburger Untersuchungen zufolge wurden jedoch bei Fortpflanzungszellen niederer Gewächse und bei Blütenstaubkörnern die Vorsprünge der Zellhaut oft von dem umgebenden Protoplasma her, also von aussen, aufgelagert. Diesen Angaben stehen freilich für einzelne Fälle wieder entgegengesetzte gegenüber, und gewisse Vorgänge haben sich wiederum nur unter Voraussetzung des Einlagerungswachstums erklären lassen.

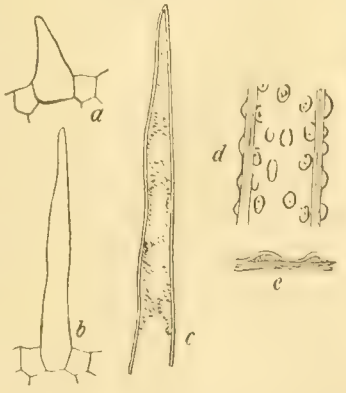


Fig. 3B. (Aus Kienitz-Gerloff: Botanik für Landwirte).

In höchst eigentümlicher Weise kommen die Auftreibungen und Vorsprünge zustande, welche an vielen Borstenhaaren häufig sind Fig. 3. Von ihnen zeigte Schenck in Bonn*), dass sie durch örtlich beschränktes Flächenwachstum entstehen, also ursprünglich hohl sind und erst massiv werden durch Ausfüllung mittels angelagerter Verdickungsmassen. Nach alledem kann es schon jetzt als sehr wahrscheinlich gelten, dass die Verdickung der Zellhäute teils durch Anlagerungs-, teils durch Einlagerungswachstum bewirkt wird; es muss aber weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, über die Verbreitung dieser beiden Wachstumsweisen ein Urteil zu fällen.

Das Flächenwachstum der Zellhäute, welches mit der Einlagerungstheorie sehr leicht zu erklären ist, beruht nach der Einlagerungstheorie auf einer durch den Druck des Zellinhalts hervorgerufenen örtlichen Dehnung der Zellhaut, die dadurch dünner wird, sich jedoch gleichzeitig durch Anlagerung von Zellhautmolekülen fort und fort wieder verstärkt. Dass in wachsenden Zellen derartige Dehnungen vorkommen, ist eine auch anderweit bekannte Thatsache. Fraglich ist es jedoch, ob das Wachstum eine unmittelbare Folge solcher Dehnungen ist, oder ob diese die Einlagerung neuer Teilchen nur erleichtern. Zweitens fragt es sich, ob nicht vielleicht ein Flächenwachstum auch ohne Mitwirkung derartiger Dehnungen stattfinden kann. In dieser Hinsicht ist es wichtig, dass Schenck bei den vorher erwähnten Borstenhaaren Fälle beobachtete, in denen die hohlen Ausstülpungen der ältesten und äussersten Zellhautschicht erst dann hervortraten, als sich bereits von innen jüngere Zellhautsubstanz angelagert hatte, die älteren Hautstellen also von der Berührung mit dem Zellinhalt abgeschlossen waren. Es treibt ferner in den Zellen sowohl von Laub- als auch namentlich von Blumenblättern die Wandung sehr häufig Fortsätze, welche in das Innere der Wandung hineinragen und den Eindruck machen, als ob die Zellhaut an diesen Stellen Falten gebildet hätte Fig. 4. Es ist klar, dass solche Faltungen unmöglich durch den Druck des Zellinhalts hervorgerufen sein können, denn sie würden ja diesem Druck gerade entgegenwachsen. Dem gegenüber behauptet Strasburger, dass die betreffenden Vorsprünge anfänglich massive Verdickungsleisten seien, welche später in ihrem Innern durch molekulare Veränderungen an Dichtigkeit verlören und erst dadurch das Bild von Falten hervorriefen.

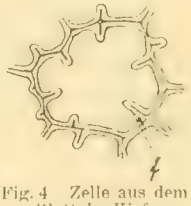


Fig. 4 Zelle aus dem Blatt der Kiefer m. Wandfaltungen f.

Während sich nun diesen bestimmten Angaben kein Widerspruch entgegensetzen lässt, solange nicht erneute entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen ihre Unhaltbarkeit erwiesen haben, kommen an den schon mehrfach erwähnten Bastfasern Erscheinungen vor, die sich ausschliesslich durch Einlagerungswachstum erklären lassen. Diese Fasern nämlich bilden oft erst dann, wenn ihre Wand sich beträchtlich verdickt hat, örtliche Erweiterungen, indem sich ihre Haut stellenweise nach aussen hervorwölbt Fig. 2 C. Sollten die Erweiterungen nur durch einen von innen her wirkenden Druck hervorgebracht werden, so würde sich der letztere nach den anderweit bekannten Festigkeitsverhältnissen der Bastfasern auf weit über 1000 Atmosphären belaufen müssen und damit jede denkbare Grösse überschreiten.

So kommen wir denn schliesslich zu dem Resultat, dass bis auf weiteres das Flächenwachstum der Zellhäute auf viel befriedigendere Weise durch die Intussusception erklärt wird.

*) Untersuchungen über die Bildung zentrifugaler Wandverdickungen an Pflanzenhaaren. Inaugural-Dissertation. Bonn 1884.

Die Anwendung des Eisensulfates gegen die Kartoffelfäule und die Reblauskrankheit.

Von Dr. W. Hess, Assistent an der Kgl. Preuss. Moor-Versuchs-Station zu Bremen.

Dass das Eisensulfat ein vorzügliches Desinfectionsmittel ist und als solches schon vielfach Verwendung gefunden hat, dürfte allgemein bekannt sein. In der neuesten Zeit ist nun diese desinfizierende Wirkung desselben benutzt um den Angriffen zweier unserer gefährlichsten Pflanzenfeinde erfolgreichen Widerstand entgegenzusetzen. Nach den übereinstimmenden Berichten zahlreicher französischer Autoren hat sich das Eisenvitriol

als ein vorzügliches Gegenmittel sowohl für den Pilz der Kartoffelkrankheit, wie auch für die den gesamten Weinbau gefährdende Phylloxera erwiesen.

Die erste der genannten Krankheiten, die auch als Kartoffelfäule bezeichnet wird, wird durch einen zu der Gruppe der Peronosporeen gehörenden Pilz, der Phytophthora infestans (Peronospora infestans) hervorgerufen. Sie tritt zuerst in Form der Blattkrankheit, Krautverderbnis oder Schwarzwerden des Krautes auf. Gewöhnlich in den letzten Wochen des Juni erscheinen zuerst nur an einzelnen Pflanzen kleine, braune Fleckchen. Diese nehmen sehr schnell sowohl an Zahl wie Umfang zu, die gebräunten Teile beginnen zu welken und sterben nach kurzer Zeit ab. Ist die Witterung während dieses Stadiums der Krankheit sehr feucht, so breitet sich die letztere immer weiter aus, ergreift auch die Blattstiele und Stengel, bis endlich das gesamte Kraut völlig schwarz geworden und abgestorben ist. Wenn schon durch diese Blattverderbnis der Ertrag an Kartoffeln sehr verringert wird, so beschränkt sich die Krankheit nur in den wenigsten Fällen auf das Kraut, sondern fast stets werden auch die Kartoffelknollen davon ergriffen! Diese sogenannte Knollen- oder Zellenfäule kann nun bei anhaltend nasser Witterung so weit vorschreiten, dass die Kartoffeln schon in der Erde einem totalen Fäulnisprozess anheimfallen. Tritt dagegen bei Beginn der Knollenfäule trockenes Wetter ein, so kann sich der Pilz nur schwach fortentwickeln, so dass seine Anwesenheit in den Kartoffeln bei der Ernte kaum bemerkt wird und auf diese Weise mit den gesunden auch erkrankte Kartoffeln in den Keller gelangen. Der grösste Teil der letzteren unterliegt nun im Laufe des Winters ebenfalls der Fäulnis. Andere weniger infizierte Knollen, sind scheinbar zwar gesund geblieben, enthalten aber noch genügend Sporen um, wenn sie im nächsten Frühjahr zur Saat benutzt werden, von neuem die Kartoffelkrankheit hervorzurufen.

Die Wirkung welche die Phytophthora in den Kartoffeln hervorruft, besteht in der Bildung von Milchsäure. Dieses wird dadurch bewiesen, dass einerseits in den erkrankten Kartoffeln stets diese Säure gefunden wurde und dass andererseits durch die Berührung der Knollen mit Milchsäure die Kartoffelkrankheit künstlich erzeugt werden kann. Nach der Ansicht des englischen Forschers A. B. Griffiths soll die Milchsäure aus Glycosen entstehen, welch letztere durch Hydrierung von Stärkemehl gebildet werden.

Bis vor kurzem war ein wirksames Mittel gegen die Kartoffelkrankheit, der fast alljährlich grosse Flächen zum Opfer fallen, nicht bekannt. Zwar sind von verschiedener Seite einzelne Düngemittel wie Superphosphat, Kaïnit etc. als Präservativmittel gegen dieselbe in Vorschlag gebracht, ohne dass jedoch ein nennenswerter Erfolg damit erzielt wurde. Auch mit einigen mineralischen Giften sind dahin gehende Versuche angestellt, die jedoch ebenfalls nur ein negatives Resultat lieferten. So musste man sich allein darauf beschränken die Saatkartoffeln möglichst sorgsam auszuwählen um wenigstens zu vermeiden, dass schon mit den Pilzkeimen behaftete Knollen die Krankheit übertragen könnten. Wenn schon dieses keine sehr leichte Aufgabe ist, so wird dadurch auch nur ein immerhin sehr geringfügiger Schutz gegen die Kartoffelfäule bewirkt, da dem Pilz noch verschiedene andere Möglichkeiten auf das Feld zu gelangen bleiben. Vor allem ist der natürliche Dünger für die Entwicklung dieser Mikroorganismen sehr geeignet und bewirkt infolgedessen sehr häufig die Uebertragung derselben, ganz abgesehen davon, dass oft genug schon durch die in der Luft enthaltenen Keime die Krankheit erzeugt wird.

So stand man bis jetzt dieser gefährlichen Krankheit fast machtlos gegenüber, bis neuerdings in dem Eisensulfat ein ebenso billiges wie vorzüglich wirkendes Mittel gegen dieselbe erkannt wurde. Dr. A. B. Griffiths hatte zuerst die Beobachtung gemacht, dass sowohl die Phytophthora selbst, wie auch ihre Sporen durch dieses Desinfectionsmittel schnell und sicher getötet werden. Sowie er dieselben mit einer 0,1 proz. Lösung von Eisensulfat in Berührung brachte, trat fast momentan eine völlige Zerstörung der Zellmembram ein, wodurch natürlich der Lebensfähigkeit des Pilzes ein sofortiges Ende gemacht wurde. Da, wie der genannte Forscher weiter nachwies, das Eisensulfat selbst auf die niedrigsten pflanzlichen Organismen, wie die Süsswasseralgen nicht den geringsten schädlichen Einfluss äussert, so kann dasselbe für so hoch stehende Pflanzen wie die Kartoffeln erst recht keine nachteiligen Folgen haben. Dieser Unterschied zwischen der, die Zellmembran der Phytophthora bildenden Cellulose gegenüber der gewöhnlichen Pflanzencellulose zeigt sich noch besonders charakteristisch in dem Verhalten gegen Jod und Schwefelsäure. Während die letztere durch diese Reagentien bekanntlich schön blau gefärbt wird, giebt die erstere damit überhaupt keine Farbenreaktion, so dass Griffiths dieselbe als eine, der gewöhnlichen Cellulose isomere Modifikation auffasst.

Um nun den praktischen Wert seiner theoretischen Ermittelungen festzustellen, führte Griffiths den folgenden Versuch aus. Zwei gleich grosse Kartoffelfelder wurden genau auf die gleiche Weise kultiviert, nur wurde das eine mit Kaïnit, einem das Gedeihen der Kartoffeln sehr begünstigenden Düngemittel, das andere mit Eisensulfat gedüngt. Als Resultat ergab sich, dass das letztere völlig verschont von der Kartoffelkrankheit blieb, während ersteres stark von derselben angegriffen wurde. Bestätigt wurden diese Versuche von verschiedenen anderen Autoren, so namentlich von Gaillot, dem Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation Bethune in Frankreich. Derselbe hatte sein Versuchsfeld in 12 parallele Streifen geteilt, die abwechselnd mit Eisensulfat versetzt werden sollten. Bis Mitte Juli war die Witterung sehr günstig, so dass die Kartoffeln auf allen Strichen gleichmässig gut gediehen. Als jedoch gegen Ende dieses Monats regnerisches Wetter eintrat, wodurch bekanntlich die Kartoffelkrankheit stark begünstigt wird, begoss er von den 12 Reihen 6 in alternierender Reihenfolge 2 Mal mit einer Lösung von Eisensulfat, welche 2500 g in 100 l Wasser enthielt. Da die Witterung dauernd feucht blieb, machte sich die Kartoffelkrankheit sehr bald an den nicht begossenen Pflanzen bemerkbar und nahm in kurzer Zeit so an Umfang zu, dass nach wenigen Tagen das Kraut dieser Reihen total schwarz gefärbt und abgestorben war, während die dazwischen liegenden mit Eisensulfat behandelten Pflanzen nach wie vor ein üppiges Aussehen zeigten. Bei der Ernte ergab sich, dass von diesen letzteren nur 2 Prozent erkrankt waren, von den anderen Reihen jedoch 13 Prozent der geernteten Knollen verfault waren. Dass trotz des Eisensulfats 2 Prozent der damit gedüngten Kartoffeln erkrankten, hat seinen Grund jedenfalls in der direkten Berührung der 12 Versuchsreihen. Bestätigt wurde diese Vermutung dadurch, dass Gaillot einen zweiten Versuch mit zwei voneinander isolierten Flächen anstellte und nun in der That durch Eisensulfatzusatz eine völlige Unterdrückung der Kartoffelkrankheit erzielen konnte.

Berücksichtigt man nun, dass das Eisensulfat einer-

seits sehr billig ist, so dass eine ausreichende Düngung damit pro Hektar 45—50 Mk. kostet und dass sich dasselbe andererseits auch an und für sich sehr günstig für das Gedeihen der Kartoffeln erwiesen hat, so erhellt aus den obigen Resultaten von welch grosser Bedeutung dieselbe für den gesamten Kartoffelbau ist.

Was nun weiter die Anwendung des Eisenvitriols gegen die Reblauskrankheit betrifft, so sind auch hierüber wie P. Marguerite-Delacharlonny mitteilt sehr wichtige Resultate bekannt geworden.

Die bis jetzt gegen die Phyloxera angewandten Mittel wie Schwefel, Schwefelkohlenstoff, Xanthocyansaures Kali usw. haben zu einem sicheren Schutz gegen die Reblauskrankheit nicht führen können. Dies scheint nun aber nach den folgenden Versuchen durch die Anwendung von Eisensulfat möglich zu sein.

Zunächst hat Paul Serre seine Weinstöcke durch eine Düngung mit je 200 *g* des Salzes völlig vor den Angriffen der Phyloxera geschützt, trotzdem die umliegenden und nur 1 *m* entfernten Reben fast gänzlich durch die Reblaus zerstört wurden. Ein gleich günstiges Ergebnis hat der Präsident des landwirtschaftlichen Vereins von Fontainebleau kürzlich mitgeteilt, indem er sagt:

„Die Weinstöcke welche mit künstlichen Düngemitteln und Eisenvitriol behandelt waren, sind vorzüglich gediehen. Sie wurden nicht von der Phyloxera angegriffen, während sämtliche umliegende Weinberge von derselben arg verwüstet wurden."

In einem dritten Falle hatte ein Weinbergsbesitzer gegen die Reblaus statt jeden anderen Mittels nur Eisensulfat angewandt. Der Erfolg war auch hier ausserordentlich günstig, die erkrankten Reben erholten sich sehr schnell und lieferten trotz ungünstiger Witterung eine vorzügliche Ernte. Im Gegensatz hierzu hatten die benachbarten Weinstöcke trotzdem sie mehrmals geschwefelt wurden, so sehr an der Krankheit zu leiden dass die Ernte an Wein gleich Null war.

Wenn auch diese letzteren Versuche über die Unterdrückung der Reblauskrankheit durch Eisensulfat immerhin noch der weiteren Bestätigung bedürfen, so stellt uns dasselbe in Folge seiner energischen Wirkung auf die Phytophthora doch zweifellos ein vorzüglich wirkendes Mittel gegen die Kartoffelkrankheit dar.

Infektion bei heiler Haut. — Man glaubte bisher allgemein, dass eine Infektion des tierischen und menschlichen Körpers nur von Wunden der Haut aus geschehen könne und hielt die unverletzten Bedeckungen des Körpers für einen schützenden Panzer, an dem alle Infektionskeime machtlos abprallen. In letzter Zeit mehren sich aber die Beobachtungen, welche für die Möglichkeit einer Infektion bei heiler Haut sprechen. Prof. Robert Koch stellte zuerst fest, dass Milzbrandsporen durch die intakte Schleimhaut des Darmes hindurchgelangen und auf diese Weise in das Blut kommen. Ebenso beobachtete Prof. Baumgarten (Königsberg), dass eingeathmete Tuberkelbazillen durch das unversehrte Lungenepithel in die Lungen eindringen. Neuerdings hat Dr. Otto Roth durch Versuche, die er im hygienischen Institut Berlins angestellt hat, nachgewiesen, dass der sogenannte Ribbert'sche Kokkus auf die unverletzte Nasenschleimhaut von Kaninchen aufgetragen, bei diesen Tieren eine tötliche Erkrankung hervorruft. Noch einen weitergehenden Versuch hat Dr. Schimmelbusch in Köln unlängst gemacht, indem er prüfte, ob die Mikroorganismen der Eiterung, die Staphylokokken in die normale äussere Haut einzudringen vermögen. Das einfache Aufstreichen der Bakterienkulturen auf die Haut war erfolglos; wurden sie aber frottirt energisch in die Haut eingerieben, so sah man an jenen Stellen kleine Furunkel, Carbunkel oder Eiterblasen entstehen. Die Versuche wurden an amputierten Gliedern und an sterbenden Menschen ausgeführt. Bei der mikroskopischen Untersuchung der geimpften Haut stellte sich heraus, dass das eigentliche Gewebe der verhornten Oberhaut und der darunter liegenden Lederhaut vollkommen intakt waren, so dass die Annahme einer durch das Einreiben entstandenen künstlichen Verletzung, durch welche die Bakterien hätten eindringen können, hinfällig wird. Dagegen zeigte es sich, dass die Staphylokokken in die Haarbälge der Haut hineingepresst waren, deren Mündung auf der Oberfläche der Haut liegt und von da weiter in die Tiefe gewachsen waren. Für das praktische Leben verdient die Thatsache, dass eine Infektion bei gesunder, unverletzter Haut möglich ist, volle Beachtung. A.

Bekannt ist, **dass die Zersetzungsvorgänge, welche sich in der Milch abspinnen, auf die Anwesenheit von Mikroorganismen zurückzuleiten sind.** Mit der Erforschung der in der Milch vorkommenden Mikrobien befasste man sich letzthin eingehend im Hueppe'schen hygieinischen Laboratorium zu Wiesbaden. Das Rot-, Blau-, Schleimigwerden, das Gerinnen der Milch, das Umwandeln derselben in Kefir und Kumis wird veranlasst durch ganz bestimmte Mikroorganismen. Dr. Grotenfeld teilte seine Studien über den Pilz mit, welcher das Rotwerden der Milch veranlasst. Der Mikroorganismus, welcher Bacterium lactis erythrogenei genannt wird, gehört zu der Klasse der Kurzstäbchen. Er ist unbeweglich, wird von den gewöhnlichen Anilinfarben gut gefärbt und gedeiht auf den gewöhnlichen Nährböden, wie Pepton-Gelatine, Pepton-Nähr-Agar, Bouillon und Kartoffel. Von demselben wird die Gelatine langsam verflüssigt und die Kultur erhält dann auf der Platte eine deutlich gelbe Färbung, während die Umgebung der Kolonien sich rosenrot färbt. Bringt man den Mikroorganismus in sterilisierte Milch, dann veranlasst derselbe eine langsame Abscheidung des Milchkaseins, ohne dass die Milch ihre Reaktion ändert. Gleichzeitig produziert der Pilz einen sattroten Farbstoff im Milchserum, welcher an Menge immermehr zunimmt, so dass innerhalb 12—20 Tage die ganze Milch rot gefärbt erscheint. Auffallend ist, dass die Bildung des Pigmentfarbstoffes ausbleibt, wenn die Milch belichtet bleibt. Der Farbstoff tritt auch nur dann auf, wenn die Milch oder das sonstige Kultursubstrat eine alkalische oder neutrale Reaktion besitzt. Das Pigment ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und zeigt bei spektroskopischer Untersuchung zwei intensive Absorptionsstreifen zwischen den Linien D und E, sowie einen im blauen Teil des Spektrums. Dr. L. S.

Nach einer Mitteilung im Märzheft des Centralblatts für das gesamte Forstwesen ist von den in den letzten Jahrzehnten fast vernichteten **Büffeln Nordamerikas (Bison americanus)** gegenwärtig noch eine Herde von etwa hundert Stück im westlichen Texas vorhanden. Eine im vorigen Herbst für einen im wissenschaftlichen Interesse unternommenen Jagdzug ausgerichtete Expedition brachte 25 Häute, 16 Skelette und 50 Schädel mit, welche in der naturhistorischen Abteilung des Nationalmuseums zu Washington aufbewahrt werden. Die vor einigen Jahren auf kanadisches Gebiet übergegangene Herde soll, wie vermutet wird, völlig zu Grunde gegangen sein. K.

Die Ornithologische Gesellschaft hält ihre Jahresversammlung vom 10. bis 31. Juni in Münster in Westfalen ab.

Die deutsche dermatologische Gesellschaft wird zu Pfingsten einen I. Kongress in Prag abhalten. Präsident: Prof. Pick in Prag.

Die Versammlung des Vereins der deutschen Irrenärzte soll am 12. und 13. Juni in Jena stattfinden.

Der III. Kongress der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie wird vom 12.—14. Juni in Freiburg in Baden tagen.

Litteratur.

H. Potonié, Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik. Vierte wesentl. vermehrte und verbesserte Auflage. 8°. VIII u. 598 Seiten. 598 Abbildungen. Verlag von Julius Springer. Berlin, 1889. Preis 6 Mk., gebunden 7 Mk.

Ueber die 3. Aufl. meiner Flora hat sich Herr Inspektor Lindemuth in der Naturw. Wochens. (I. S. 171) geäussert, über die soeben erschienene 4. gestatte ich mir selbst in Anlehnung an das Vorwort der Flora einige Worte zu sagen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Flora besteht darin, das Auffinden des wissenschaftlichen Namens, also die „Bestimmung" der Pflanzen so leicht wie möglich zu machen, weshalb die Diagnosen auch fast ausschliesslich mit Rücksicht auf diesen Zweck abgefasst wurden; da nun aber das Bestimmen für den Anfänger mit ganz besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, weil ihm noch die An-

schauung fehlt, so wurden dem Text zahlreiche Abbildungen eingefügt, wobei in erster Linie die besonders schwierig erscheinenden Gruppen Berücksichtigung fanden.

Eine andere wichtige Aufgabe, welche ich mir gestellt habe, ist die, den Freund unserer Pflanzenwelt in das Studium der Botanik überhaupt einzuführen, und zwar sind diejenigen Erscheinungen im Baue und aus dem Leben der Pflanzen vornehmlich herangezogen worden, welche sich ohne grössere Schwierigkeit an dem zugänglichsten Material und in der freien Natur nachbeobachten lassen. Für weitergehende Studien sind meine „Elemente der Botanik" (2. Ausgabe. Verlag von Julius Springer. Berlin, 1889) berechnet.

Wie üblich führt die Flora neben den Phanerogamen auch die Pteridophyten auf, lässt dagegen die Algen, Pilze mit den Flechten und die Moose unberücksichtigt. Es sind nun aber nicht nur sämtliche wild wachsende Phanerogamen und Pteridophyten, sondern auch die Kultur- und Zierpflanzen des Gebietes berücksichtigt worden, soweit diese häufiger anzutreffen sind und im Freien bei uns aushalten. Behandelt sind die Gewächse Nord- und Mitteldeutschlands mit Einschluss Nordböhmens, sodass etwa der 50. Breitengrad die südliche Grenze des Gebietes bildet. Es ist in besonderen Fällen auch das unmittelbar anstossende Gebiet noch mit in Betracht gezogen worden, sodass eine ganz bestimmte Grenze nicht ängstlich innegehalten worden ist.

Das Register enthält nicht nur die systematischen Namen mit Varietäten und Synonymen, sowie die deutschen Volksnamen, sondern auch die botanischen „Kunst"-Ausdrücke, sodass die Erklärung derselben im Texte leicht aufzufinden ist.

Unterstützungen sind mir in reichem Masse zu teil geworden. So bearbeitete schon für die 1. Aufl. Dr. W. O. Focke die Gattung Rubus; für die 3. Aufl. wurden neubearbeitet resp. revidiert von den Herren Dr. G. Ritter Beck von Managetta die Gattung Orobanche, der leider zu früh verstorbene Prof. Dr. R. Caspary die Nymphaeaceen, Dr. H. Christ die Gattung Rosa, Fürstl. Baurat J. Freyn die Batrachien, Prof. E. Hackel die Gattung Festuca, Prof. C. Haussknecht die Epilobien, Prof. Dr. G. Leimbach die Gattung Orchis, Dr. F. Pax die Gattung Acer, Prof. Dr. A. Peter die Hieracien und Prof. A. Zimmeter die Gattung Potentilla, Herr Prof. Dr. L. Wittmack bezeichnete die Futtergräser und Herr Oberstabsapotheker a. D. Dr. W. Lenz bearbeitete die medizinisch-pharmaceutischen Pflanzen im Anhange. Für die vorliegende 4. Aufl. bearbeiteten die Herren Prof. E. Hackel die Gattung Calamagrostis, Prof. Dr. A. Kerner Ritter von Marilaun die Pulmonarien, Dr. M. Kronfeld die Gattung Typha, Prof. Dr. P. Magnus die Gattung Najas, Dr. Carl Müller die Euphorbien, Cand. med. Aug. Schulz die Cyperaceen, Cand. phil. P. Taubert die Polygonaceen, Chenopodiaceen und Amarantaceen, Prof. Dr. Veit Wittrock die Erythreen. Herr Prof. Dr. P. Ascherson, der das ganze Manuskript kursorisch durchgesehen hat, veranlasste zahlreiche Verbesserungen, und Herr Prof. Dr. E. Loew verfasste einen Abschnitt über Anspassung zwischen Insekten und Blumen. Dass ich selbst sehr eifrig an der Verbesserung des Buches gearbeitet habe, lehrt der Vergleich mit der 3. Aufl. Die Abbildungen wurden von 425 auf 598 vermehrt*).

H. P.

*) Ausser dem auf S. 598 der Flora angegebenen Druckfehler gestatte ich mir hier noch folgende Verbesserungen anzugeben.

1) Auf S. 164 Zeile 21 von oben sind die Worte „Pollenmassen stiellos" zu streichen. — 2) Auf S. 179 ist bei „18" zu lesen: „Frucht aus mehreren (mindestens 2) oder vielen . . . .". — 3) Auf S. 181 ist zwischen Zeile 15 u. 16 von unten die Zeile einzuschalten: „Das vordere (untere) Kronenblatt gespornt . . . . 27". 4) Auf S. 181 muss es in Zeile 10 von unten heissen „ . . . mehrfächrigen, 1—3 griffligen Trockenfrüchten." — 5) S 182 ist an Stelle der Zeile 3 von oben zu setzen: „42. Bäume oder Sträucher mit 1 oder 2 geschlechtigen Blüten, diese mit 5 (selten mehr oder weniger) Kelch- und Kronenblättern, 8—10 (4—5) Staub- und 2 Fruchtblättern . . . . XI Aceraceae". — 6) S. 182 Zeile 3 von unten muss heissen: „57. Blätter gelappt. Staublätter 5. Holzgewächse (Ribes) . . . .". — 7) S. 183 ist zwischen Zeile 2 und 3 von oben die Zeile einzuschalten: „Staubblätter mehr als 5 . . . . . 59". — 8) S. 183 Zeile 7 von unten ist an Stelle des Wortes „Fruchtknoten" das Wort „Gynäceum" zu setzen. — 9) S. 185 Zeile 11 von oben ist an Stelle des Wortes „Pflanzen" zu setzen: „Kräuter". — 10) S. 245 Zeile 5 und 6 von unten müssen heissen: „3. Perigonblätter längl. kreisf. bis kreisf., 10—15 zählig. Nektarien am Grunde mit Honiggrube . . . . . ". — 11) S. 350 Zeile 19 von unten muss es heissen: . . „1 bis viele (20—30) Staubblätter . .". — 12) S. 433 Zeile 7 von oben muss es besser heissen: . . . . „Blätter etwas herablaufend. . . ". — 13) S. 434 ist unter die Figur zu setzen „Pulmonaria officinalis".

Auchenthaler, F., Ueber den Bau der Rinde von Stelletta grubbii O. S. (Sep.-Abdr.) 6 S. m. 1 Taf. 1,40 *M.* Hölder, Wien.

Beaunis, H., Der künstlich hervorgeruf. Somnambulismus. Physiologische und psychologische Studien. Deutsch von L. Frey. (VIII, 132 S. m. 4 Abbildungen.) 4 *M.* Deuticke, Verl., Wien.

Berwerth, F., Vesuvian-Pyroxen-Fels v. Piz Longhin. (Sep.-Abdr.) 6 S. 40 *₰.* Hölder, Wien.

Biedermann, G., Philosophie d. menschlichen Lebens. Des Systems der Philosophie 3. Tl. (XVII, 256 S.) 8 *M.* Freytag, Leipzig.

Blencke, F., Die Trennung des Schönen vom Angenehmen in Kants Kritik der ästhet. Urteilskraft. (57 S.) 1,20 *M.* Fock, Verl., Leipzig.

Blumberg, J., Ueber die vitalen Eigenschaften isolierter Organe. (35 S.) 1 *M.* Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Brill, A., Ueber die reducierte Resultante. (Sep.-Abdr.) 4°. (13 S.) 40 *₰.* Franz'scher Verlag, München.

Brügelmann, W., Ueber den Hypnotismus und seine Verwertung in d. Praxis. (29 S.) 75 *₰.* Heuser's Verl., Neuwied.

Brütt, M., Der Positivismus, nach seiner ursprünglichen Fassung dargest. u. beurt. 4°. (61 S.) 2,50 *M.* Herold, Verl.-Cto., Hamburg.

Dewitz, H., West- und centralafrikanische Tagschmetterlinge. (Sep.-Abdr.) 11 S. m. 2 Chromolith.) 2 *M.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Diebolder, J., Darwin's Grundprinzip der Abstammungslehre, an der Hand zahlreicher Autoritäten kritisch beleuchtet. (47 S.) 80 *₰.* Köppel, St. Gallen.

Diener, C., Zum Gebirgsbau der „Centralmasse d. Wallis". (Sep.-Abdr.) 19 S. m. 2 Taf. 80 *₰.* Freytag, Leipzig.

Döhring, W., Ueber den lokalen Einfluss der Kälte und Wärme auf Haut und Schleimhäute. (42 S.) 1 *M.* Koch, Königsberg.

Escherich, G. v., Zur Theorie der zweiten Variation. (Sep.-Abdr.) 26 S. 40 *₰.* Freytag, Leipzig.

Ettingshausen, C., Frhr. v., u. **F. Krašan,** Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. 2. Folge. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (38 S. m. 4 Taf.) 3,60 *M.* Freytag, Leipzig.

Fahrenholtz, G., Beitr. z. Kritik d. Metschnikoffschen Phagocytenlehre auf Grund eigner Infektionsexperimente m. Milzbrandsporen am Frosch. (34 S.) 1 *M.* Koch, Königsberg.

Fatio, V., et **Th. Studer,** Catalogue des oiseaux de la Suisse. 1. livr. Rapaces diurnes. (108 S. m. 7 Kart.) 4 *M.* Georg, Verl., Basel.

Fischel, V., Ueber Uransäure und deren Salze. (28 S.) 50 *₰.* Huber & Co., Bern.

Frey, E. v., Der Kohlensäuregehalt der Luft in u. bei Dorpat, bestimmt in den Monaten September 1888 bis Januar 1889. (49 S.) 1 *M.* Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Freyer, P., Beispiele zur Logik aus der Mathematik u. Physik, im Anschluss an F. A. Trendelenburgs Elementa logices Aristoteleae zusammengestellt. 2. Aufl. (56 S.) 1,20 *M.* W. Weber, Verlags-Cto., Berlin.

Frič, A., Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Palaeontolog. Untersuchungen der einzelnen Schichten. IV. Die Teplitzer Schichten. (Sep.-Abdr.) (120 S. mit Illustr.) 6 *M.* Rivnáč, Verl.-Cto., Prag.

Fritsch, K., Beiträge zur Kenntnis der Chrysobalanaceen. I. Conspectus generis Lican. (Sep.-Abdr.) (28 S.) 1,60 *M.* Hölder, Wien.

Fröhner, E., Lehrbuch der tierärztlich. Arzneimittellehre. 2. Hälfte. (XVI u. S. 241—551.) 6,60 *M*; kompl. 12 *M.* Enke, Stuttgart.

Gegenbauer, L., Ueber diejenigen Teiler einer ganzen Zahl, welche eine vorgeschriebene Grenze überschreiten. (Sep.-Abdr.) (9 S.) 30 *₰.* Freytag, Leipzig.

—, Ueber windschiefe Determinanten höheren Ranges. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (12 S.) 60 *₰.* Freytag, Leipzig.

Heckert, A., Untersuchungen über die Entwicklungs- und Lebensgeschichte d. Distomum macrostomum. (66 S. m. 4 Taf.) 20 *M.* Th. Fischer, Kassel.

Inhalt: Dr. F. Kienitz-Gerloff: Intussusception und Apposition. (Mit Abbild.) — Dr. W. Hess: Die Anwendung des Eisensulfates gegen die Reblauskrankheit und die Kartoffelfäule. — Infektion bei heiler Haut. — Zersetzungsvorgänge in der Milch. — Bison americanus. — Kongresse. — **Litteratur:** H. Potonié, Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik. — Liste.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6 — 7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9.

Hermann Riemann.

Publicationen im Verlag von

The Open Court Publishins Co.

Three Introductory Lectures
—on—

The Science of Thought.

(First published in THE OPEN COURT of June, July, and August, 1887)

BY F. Max MÜLLER.

1. The Simplicity of Language;
2. The Identity of Language and Thought; and
3. The Simplicity of Thought.

With an Appendix which contains a Correspondence on "Thought without Words", between F. Max Müller and Francis Galton, the Duke of Argyll, George J. Romanes and Others.

Neatly Bound in Cloth. Price, 75 Cents (3 Mark).

THE

Psychic Life of Micro-Organisms

A Study in Experimental-Psychologie

By **ALFRED BINET.**

Translated from the French with the Sanction of the Author. Treating of the following subjects:

1. *The Psychology of the Cell— Introductory.*
2. *The Structural and Physiological Character of Proto-Organisms: the Motory and Sensory Organs.*
3. *The Psychology of Nutriton: Holophytic, Saprophytic, and Animal-Nutriton; Predatory Habits of Certain Animalcula.*
4. *Colonies of Unicellular Organisms.*
5. *Fecundation of Proto-Organisms.*
6. *Fecundation of Higher Animals and Plants.*
7. *The Physiological Function of the Nucleus.*
8. *Correspondence between Alfred Binet and Ch. Richet (Professor of Physiology in the Faculty of Medicine at Paris) respecting Cellular Psychology.*

The Idea of God.

By Dr. PAUL CARUS.

Price 15 Cents (0,50 Mk.)

Being a disquisition upon the development of the idea of God in human thought and history; discussing:

1. The Nature of Ideas;
2. The Etymology of the Word God.
3. God an Äbstract Idea;
4. The Conceptions of God (Polytheism, Monotheism, Pantheism, Theism, and Ätheism);
5. Definition of the Idea of God;
6. Entheism, the Monistic Conception of God.

MONISM AND MELIORISM.

By Dr. **PAUL CARUS.**

Price 50 Cents (2 Mark).

Principles of Art.

From the Standpoint of Monism and Meliorism.

By Dr. PAUL CARUS.

Price 10 Cents (0,40 Mark).

SOON TO APPEAR.

Fundamental Problems.

The Method of Phylosophy as a Systematic Arrangement of Knowledge.

By Dr. PAUL CARUS.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 **ist Müller's** Rmk. 2,80

Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.

Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präpariervorwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.**, worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.

Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.

Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.

Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.

Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.

100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.

Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.

Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.

Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen u. durch alle Buchhandl. zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften. Viert. Jahrgang: 1888—1889.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: *Physik, Chemie,* und *chemische Technologie; Mechanik; Astronomie* und *mathematische Geographie; Meteorologie* und *physikalische Geographie: Zoologie* und *Botanik, Forst-* und *Landwirtschaft; Mineralogie* und *Geologie; Anthropologie* und *Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin* und *Physiologie; Handel, Industrie* und *Verkehr; Länder-* und *Völkerkunde.* Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. **Max Wildermann.** *Mit 18 in den Text gedruckten Holzschnitten.* gr. 8°. (XII u. 570 S.) *M. 6;* in eleg. Original-Einband, Leinwand m. Deckenpressung *M. 7.* — **Die drei ersten Jahrgänge (1885—1888) können zum gleichen Preise nachbezogen werden.** — *Einbanddecke à 70 Pf.*

Dieses Jahrbuch führt in gemeinverständlicher, anregender Sprache die wichtigsten Errungenschaften vor, die das verflossene Jahr auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften gebracht hat. Dasselbe hat sich während der drei Jahre seines Bestehens in weitesten Kreisen immer zahlreichere Freunde erworben.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Verlag von **Alfred Hölder,** k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler i. **Wien,** I., Rothenthurmstrasse 15.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Biologie der Pflanzen.

Mit einem Anhang:
Die historische Entwicklung der Botanik.

Von **Dr. Julius Wiesner,**
o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität, wirkl. Mitgl. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften etc.

Mit 60 Text-Illustrationen u. einer botanischen Erdkarte.
Preis 8 Mark.

Ich offeriere:

Krieg, Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.

Glazebrook & Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. Neu M. 7,50 für M. 4,50.

Wittwer, Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.

Hermann Riemann
Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Horch, horch! **Welt-** **Horch, horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,
Währing, Schulg. 10.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.
II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In **Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied,** erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der **Naturwissensch. Wochenschrift**
BERLIN NW. 21.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

Auerswald'sche Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Bibliographie.

On nous annonce la publication d'une série de petits volumes à bon marché contenant des Romans, des Nouvelles et autres ouvrages des nos meilleurs auteurs, sous le nom de **Bibliothèque du Réveil.**

Le premier volume vient de paraître. Il contient:

LA MAISON BRULEE
et une autre nouvelle
PAR POTONIE-PIERRE.

En envoyant un timbre allemand de 15 Pfennig à l'auteur, à Vincennes (Seine), on recevra franco ce petit volume.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Inserate für Nr. 12

der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" müssen spätestens bis **Sonnabend, 8. Juni** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 9. Juni 1889. | Nr. 11.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht.

Von Dr. Karl Friedr. Jordan.

Dasjenige, was die im folgenden geschilderten Versuche beweisen sollen, wird am verständlichsten werden, wenn ich auseinandersetze, wie ich zur Anstellung derselben geführt worden bin.

Die Thatsache, dass die an Luft (oder ein anderes Gas) grenzende Oberfläche einer Flüssigkeit eine gewisse Spannung besitzt, d. h. einen — von der Schwerkraft unabhängigen — Zug oder Druck nach dem Innern der Flüssigkeit erfährt, so dass sie ihrer Zerreissung oder ihrer Trennung von den unter ihr befindlichen Flüssigkeitsschichten einen gewissen Widerstand entgegensetzt — wird bekanntlich in folgender Weise erklärt:

Auf Grund des Vorhandenseins der zwischen je zwei Teilchen der Flüssigkeit in kleinen Entfernungen wirksamen Kohäsionskräfte erfährt jedes Teilchen eine Anziehung von allen Teilchen, welche innerhalb einer Kugel mit bestimmtem (kleinem) Halbmesser um es selbst als Mittelpunkt herum liegen. Diese Kugel wird als Anziehungssphäre des Teilchens bezeichnet. Eine solche Anziehung besteht auch zwischen Teilchen der Flüssigkeit und Teilchen des Gases; sie ist aber zwischen ihnen kleiner als zwischen den Teilchen der Flüssigkeit unter sich. — Warum sie kleiner ist, wird nicht erklärt. — Ein der Oberfläche nahe gelegenes Teilchen wird also, sobald sein Abstand von der Oberfläche kleiner als der Halbmesser seiner Anziehungssphäre ist, nach dem Innern der Flüssigkeit hin stärker als nach der Oberfläche oder nach aussen gezogen. In der Figur 1, in welcher oo die Flüssigkeitsoberfläche bedeutet, halten sich die Anziehungen der kongruenten körperlichen Zonen ABCD und ABFG, welche sich beiderseits von einer durch das Teilchen M parallel zur Oberfläche gelegten Ebene befinden, das Gleichgewicht. Dagegen ist die Anziehung des Segments FGH grösser als die des Segments CDE, weil ersteres von Flüssigkeits-, letzteres von Gasteilchen erfüllt ist. Somit erfährt M einen Zug nach dem Innern der Flüssigkeit, dessen Grösse gleich dem Unterschied dieser beiden Anziehungen ist.

Das Ergebnis ist somit, dass eine nach innen und gegen aussen gerichtete Spannung in einer Oberflächenschicht von der Tiefe eines Halbmessers der Anziehungssphäre eines Flüssigkeitsteilchens besteht.

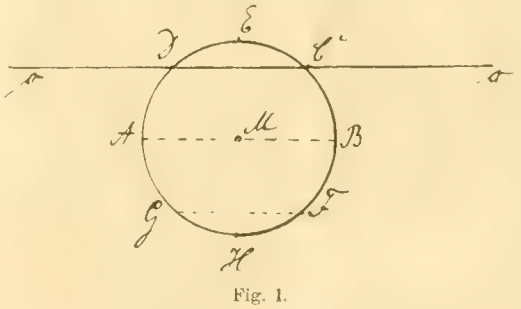


Fig. 1.

Da nun erstens das Vorhandensein von anziehenden Kräften, welche durch den leeren Raum hindurch und in die Ferne wirken sollen, unwahrscheinlich ist, zweitens aber in der gegebenen Erklärung der Oberflächenspannung kein Grund angegeben wird, warum sich die Teilchen der Flüssigkeit untereinander stärker anziehen sollen, als sie von den Teilchen des Gases angezogen werden*), so suchte ich nach einer anderen Erklärung und habe sie

*) Anderseits wird zur Erklärung der Thatsache, dass Wasser in Zucker aufsteigt oder — um einen mit dem Wasser mischbaren oder in ihm löslichen Stoff auszuschliessen — dass Wasser an Glas haftet und es benetzt, die Annahme gemacht, dass die Wasserteilchen von den Zuckerteilchen, bezw. Glasteilchen stärker angezogen werden als von ihresgleichen, d. h. von anderen Wasserteilchen; und für dieses angenommene Verhalten wird ebensowenig ein Grund angegeben wie für das in der obigen Darstellung besprochene.

in der Secchi'schen Vorstellung von der Wirksamkeit des Weltäthers zu finden geglaubt. Was uns als Anziehung eines Körpers (durch einen anderen) erscheint, soll nach dieser Vorstellung durch den Druck des Aethers veranlasst werden, der auf verschiedenen Seiten des Körpers in verschiedener Dichtigkeit vorhanden ist und ihm demnach auf einer Seite eine grössere Anzahl Aetherstösse zuerteilt als auf der entgegengesetzten, so dass er nach der letzteren hingestossen oder hingedrückt wird*). Nach dieser Vorstellung, die eine rein mechanische ist und nichts für unser Verständnis Unbegreifliches an sich hat, kann die Oberflächenspannung der an Gase angrenzenden Flüssigkeiten in folgender Weise erklärt werden:

Die in einem Stoffe zwischen seinen kleinsten Teilchen vorhandenen Aetheratome üben an seinen Begrenzungsflächen einen Druck nach aussen auf die dort befindlichen Stoffe aus; dieser Druck ist um so stärker, je grösser die Aethermenge in dem ersten Stoffe ist, je weniger dicht also dieser Stoff selbst ist. Die Richtigkeit dieser Annahme ist erstens an und für sich einleuchtend, da in dem Falle, wo der Stoff eine geringere specifische Masse**), der in ihm enthaltene Aether also eine grössere specifische Masse hat, die Zahl der Aetherstösse nach aussen eine grössere ist. Zweitens aber zeigt auch die thatsächliche Erscheinung der Oberflächenspannung der an Gase — also weniger dichte Körper — angrenzenden Flüssigkeiten, dass unsere Annahme eine zweckmässige ist. Denn nach dieser Annahme muss ein nahe der Oberfläche der Flüssigkeit befindliches Flüssigkeitsteilchen von der Seite der — dichteren — Flüssigkeit her weniger Aetherstösse und somit einen geringeren Druck erleiden als von der Seite des weniger dichten, darum ätherreicheren Gases her; es wird daher auf das Flüssigkeitsteilchen ein nach dem Innern der Flüssigkeit gerichteter Druck ausgeübt, und desgleichen auf alle Flüssigkeitsteilchen, welche innerhalb einer gewissen — sehr kleinen — Entfernung von der Grenze zwischen Flüssigkeit und Gas gelegen sind, bis wohin die Wirksamkeit des im Gase enthaltenen Weltäthers reicht.

Nach dem Gesagten besteht die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten darum, weil sie an einen Körper mit geringerer specifischer Masse (die Luft) oder — da die specifische Masse dem specifischen Gewicht proportional ist — mit geringerem specifischen Gewicht angrenzen*).

(Fortsetzung folgt.)

*) Vergl. Secchi, Die Einheit der Naturkräfte. Deutsch von R. Schulze. 2. Aufl. Leipzig, Paul Frohberg. 2. Bd. (1885.) S. 289 u. f.

**) Unter der specifischen Masse verstehe ich die Anzahl der in der Volumeinheit eines Körpers enthaltenen letzten, gleichartigen Atome.

*) Wenn die an Luft angrenzende Oberfläche einer Flüssigkeit aus irgend welchen Gründen nach aussen oder innen gekrümmt ist (z. B. infolge des Einflusses eines in die Flüssigkeit eintauchenden oder sie umgebenden festen Körpers), so wird dadurch die Oberflächenspannung (gegen die der ebenen Oberfläche) vergrössert oder verringert. Indessen wollen wir darauf nicht eingehen, vielmehr nur den Anteil, welchen die Natur der Flüssigkeiten oder anderen Stoffe an der Herstellung der Oberflächenspannung hat, betrachten.

Das mechanische Prinzip im Bau der Pflanzen.*)

Von Dr. H. Potonié.

Je komplizierter ein organisches Wesen gestaltet ist, je differenzierter es erscheint, um so störender müssen mechanische Eingriffe auf dasselbe wirken. Namentlich müssten die weicheren und daher wenig widerstandsfähigen Gewebe in erster Linie unter den mechanischen Einwirkungen der Aussenwelt leiden, wenn sie nicht durch besondere Vorkehrungen geschützt sind.

Jede Pflanze, wie überhaupt jedes irdische Gebilde wird mechanisch in der mannichfaltigsten Weise in anspruch genommen, und es muss also auch jede Pflanze eine genügende Festigkeit besitzen, um diesen Einflüssen nicht zu unterliegen. Die Pflanzen werden auf Biegungs-, Zug-, Stütz-, Schub- und Druckfestigkeit in anspruch genommen, wie auch jeder menschlische Bau, bei dessen Errichtung diesen verschiedenen Kräften durch eigene Konstruktionen entgegen zu wirken ist.

Man liest wohl hier und da — namentlich in Werken über Architektur —, dass der Mensch seine Baukonstruktionen der Natur abgelauscht habe. Stillschweigend nimmt man also an, dass die sich uns darbietenden organischen Gestaltungen auf das Zweckmässigste konstruiert seien, so dass der Mensch, nur diese Vorbilder zu kopieren nötig hat. Es ist jedoch merkwürdig, dass wir trotz dieser oft gebrauchten Bemerkungen über die Harmonie in der Gestaltung der Pflanzen thatsächlich gar nichts über ihren mechanischen Aufbau, der doch für die Architektur allein in Frage kommen kann, bis 1874 hin wussten. Es ist wahr, das die Gewächse ausserordentlich viel vollkommener gestaltet sind, als die grossartigsten Bauwerke, welche der Mensch zu erschaffen vermochte; keines der letzteren darf sich in dieser Beziehung mit einem Grashalm vergleichen. Wir haben aber erst in allerneuster Zeit eine Einsicht in die mechanischen Konstruktionsteile der Pflanzen gewonnen, sodass die erwähnten Behauptungen durchweg unbegründet sind. Das Verdienst, den mechanichen Apparat, das Skelett der Pflanzen, kennen gelehrt zu haben, gebührt Simon Schwendener. Mit dem Erscheinen seines Werkes „Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen“ im Jahre 1874 (Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig), in welchem er seine Entdeckung bekannt macht, beginnt die Epoche der physiologischen Anatomie. Bis dahin kann man die Epoche der beschreibenden Anatomie rechnen. Man hat sich zwar auch früher bemüht die Bedeutung der Pflanzengewebe für das Leben der Gewächse zu erkennen, aber im Ganzen bewegte sich die Wissenschaft in höchst langweiligen, unfruchtbaren Beschreibungen und Klassifizierungen der Formen. Schwendener hat durch eigene grossartige Arbeiten und durch seine Schule mächtig weiter gewirkt: das Lehrgebäude der Pflanzenanatomie geistig durchleuchtet und zu einer Einheit zusammengefügt. Der erste Versuch, die Resultate der Schwendenerschen Richtung zusammenzufassen, liegt in dem 1884 erschienen Buche des Grazer Professors G. Haberlandt „Physiologische Pflanzenanatomie“ (Leipzig, Verlag von

*) Vergl. meine Besprechung der Schrift des Dr. M. Westermaier „Die wiss. Arbeiten des botan. Instituts d. k. Univ. zu Berlin in den ersten 10 Jahren seines Bestehens“, in der Naturw. Wochens. Bd. III Seite 55, in der ich auf obigen Aufsatz Bezug genommen habe. — Der obige Aufsatz wurde bereits in der Pharmazeutischen Zeitung aus Anlass des 10jährigen Bestehens des botanischen Institutes der Universität veröffentlicht.

Wilhelm Engelmann) vor. Ausser dem mechanischen System finden in diesem Buche auch die anderen Systeme, wie das Hautsystem, das Ernährungssystem, das Durchlüftungssystem eine Besprechung in dem Sinne der Schwendenerschen Schule. In demselben Sinne sind meine das Gesamtgebiet der Botanik umfassenden „Elemente der Botanik“ (Julius Springer. Berlin, 1888) abgefasst.

Schon die Zellteilung pflanzlicher Wesen, die Trennung des protoplasmatischen Körpers durch feste Wandungen hat wohl in vielen Fällen — nämlich bei den niedrigen Gewächsen — die alleinige Aufgabe, die Pflanzen gegen äussere mechanische Einflüsse widerstandsfähiger zu machen. Durch die Bildung von Querwänden in einem Algen- oder Pilzfaden wird derselbe ausgesteift und ein Einknicken desselben verhindert. Die einzellige oder scheidewandlose Algengattung Caulerpa, aus welcher gewisse Arten eine Grösse wie ein gewöhnliches Laubblatt erreichen können, verwendet zur Aussteigung ihrer schlauchförmigen Hülle durch den Innenraum ausgespannte Fäden oder Balken, die aus demselben Material bestehen wie die Wandung. Wird also durch äussere Einflüsse eine Caulerpa einseitig gedrückt, so suchen die beiden nicht gedrückten, gegenüberliegenden Partien auszuweichen, sich voneinander zu entfernen, wodurch die Querschnittsform des Organes verändert werden würde. Allein die erwähnten festen, durch den Innenraum der Algenzelle ausgespannten Balken, welche die gegenüberliegenden Wandungen miteinander verbinden, verhindern dies.

Ein anderes Mittel, namentlich saftige Gewebe aus dünnwandigen Zellen zu festigen, ist sehr verbreitet. Die Zellen solchen Gewebes sind derartig mit Zellsaft angefüllt, dass derselbe auf die Zellwandungen von innen aus einen starken Druck ausübt; hierdurch wird die Zellenwand gespannt wie ein voll Wasser gepumpter Kautschukschlauch oder wie ein mit Gas gefüllter Luftballon. Nach Entfernung des Wassers resp. des Gases verlieren diese Apparate sofort ihre Festigkeit; das Gleiche ist auch bei den in Rede stehenden Pflanzengeweben der Fall, wenn sie, durch Austrocknung etwa, einen grösseren Vorrat von ihrem Zellsafte verlieren. Sind daher die äusseren Verhältnisse ungünstig und verdunstet die Pflanze, beispielsweise bei starker Sonnenglut, mehr Wasser, als ihr durch die Wurzeln zugeführt werden kann, so erfolgt ein Erschlaffen der Blätter, falls dieselben nicht durch anderweitige mechanische Vorkehrungen in der früheren Lage erhalten bleiben und sie hängen dann wie nasse Tücher in Falten an ihren Stielen herab. Namentlich schön lässt sich diese Erscheinung z. B. beim Buchweizen beobachten.

Im Allgemeinen wird jedoch die Festigkeit des ganzen Körpers bei den höheren Pflanzen genau wie bei den höheren Tieren durch ein wohlkonstruiertes, besonderes Skelett hergestellt, dessen Elementarkonstruktionsteile aus besonders gebauten und für den Zweck der Festigkeit besonders befähigten Zellen, „Stereïden“, bestehen, die wir zunächst näher betrachten wollen.

Die Zellen des Skelettgewebes („Stereoms“) der Pflanzen, welches für das Leben derselben also dem Knochengerüst der Wirbeltiere und dem festen Panzer der Insekten entspricht, sind, wie man schon von vornherein vermuten wird, ausgezeichnet dickwandig, zuweilen so stark, dass die Höhlung vollständig verschwindet. Die Zellen sind meist von sehr langgestreckter, spindelförmiger Gestalt, mit pfriemenförmig zugespitzten Enden. Sie erreichen gewöhnlich die Länge von 0,0005—0,001 *m* in seltenen Fällen sogar von 220 *mm* bei einer grössten Breite von einigen Zehnteln eines Millimeters. Diese Zellen sind also langfaserförmige Gebilde. Die scharf zugespitzten Enden der typischen mechanischen Zellen keilen sich zwischen die gleichen Enden anderer Skelettzellen ein, wodurch die Festigkeit des Ganzen ausserordentlich erhöht wird. Der Bau der Elementarorgane entspricht also in recht vollkommener Weise ihrer Funktion. Die eben besprochenen, gewöhnlich als Bastzellen oder als echte Holzzellen bezeichneten Elementargebilde kommen jedoch, da sie, sobald sie einmal ihre Endform erreicht haben, nicht mehr zu wachsen vermögen, nur in fertig entwickelten Organen vor. Allein auch die noch in der Entwicklung begriffenen Organe bedürfen häufig eines Schutzes durch Skelettteile. In diesen Fällen wendet nun die Pflanze ein besonderes, noch wachstumfähiges mechanisches Gewebe, das Collenchym, an, das übrigens auch vielfach in fertigen Organen auftritt. Die Bastzellen selbst sind in der Jugend oft collenchymatisch, später jedoch treten sie aus diesem wachstumsfähigen Zustand heraus. In denjenigen Pflanzenteilen, in welchen ein dauerndes Wachstum stattfindet, wie z. B in den Knoten der Grashalme, besteht das mechanische Gewebe zeitlebens aus Collenchym. Die Collenchymzellen sind ebenfalls — wie die vorerwähnten Bast- oder echten Holzzellen — langgestreckt. Ihre Wandungen sind jedoch nur vorzugsweise in den Kanten ungleichmässig verdickt. Während der Inhalt der Bast- resp. echten Holzzellen nun meist in Luft besteht, führt das im Gegensatz zum Bast also lebensfähige Collenchym stets einen sehr reichlichen Saft, der die Zellenwandungen straff hält. Das Collenchym kann man mit dem Knorpel und die Bast- oder Holzzellen mit den Knochenzellen der Tiere vergleichen.

Die harten Hüllen von Samen, wie bei den Pflaumen und Kirschen, sind offenbar auch dazu bestimmt, die Samen vor mechanischen Eingriffen zu schützen. Diese Gewebe bestehen aus Zellen, die auch ihrer Form nach in der auffälligsten Art und Weise an die Zellen, welche die tierischen Knochen zusammensetzen, erinnern. Die in Rede stehenden Elemente sind die Hartgewebezellen (Sklerenchymzellen); sie besitzen eine sehr starke, von feinen Kanälen durchzogene Wandung und nähern sich im Gegensatz zu den langgestreckten Bast- und Collenchymzellen mehr der Kugelform.

Die physikalischen Eigenschaften der Skelettzellen entsprechen natürlich ihrer Funktion. Sie sind vor allen Dingen das festeste Gewebe, welches die Pflanzen überhaupt entwickeln.

Um die Festigkeit und die Elastizitätsverhältnisse des Skelettgewebes zu prüfen, entfernt man aus bastreichen Geweben, also solchen, die viel Skelettgewebe enthalten, einen Streifen aus Bast resp. Collenchymzellen von bestimmter Dicke. Ein solcher Streifen wird an dem einen Ende befestigt und an dem frei herabhängenden Ende mit einer Vorrichtung zur Aufnahme von Gewichten versehen. Aus solchen Experimenten hat sich ergeben, dass ein Faden frischer Bastzellen von einem Quadratmillimeter Querschnitt 15—20, zuweilen sogar 25 *kg* zu tragen vermag, ohne dass die Elastizitätsgrenze überschritten würde, d. h. ohne dass nach der Entfernung der Gewichte eine bleibende Verlängerung die Folge wäre. Wenn man dieses Tragvermögen mit demjenigen des Eisens vergleicht, welches bei gleichem Querschnitt 13,13 bis 24,6 *kg* beträgt, so ergiebt sich die überraschende Thatsache, dass das Tragvermögen des stärksten Skelettgewebes demjenigen des Eisens nicht nachsteht. Allein

sobald die Elastizitätsgrenze des Bastes um ein ganz Geringes überschritten wird, tritt nicht wie beim Eisen eine dauernde Verlängerung ein, sondern er reisst sofort. Hierin also liegt der Unterschied zwischen Eisen und Bast. Die Zugfestigkeit des Collenchyms steht der des Bastes nur um ein Geringes nach. Bei diesem Gewebe wird die Elastizitätsgrenze schon bei $1^1/_2$ bis 2 *kg* überschritten und es tritt eine dauernde Verlängerung ein, eine Eigenschaft, die mit der Wachstumsfähigkeit des Collenchyms im Zusammenhang steht.

Ein weiterer wesentlicher mechanischer Unterschied zwischen dem Bast und dem Eisen ist der, dass die Dehnbarkeit innerhalb der Elastizitätsgrenze bei den genannten beiden Baumaterialien eine durchaus verschiedene ist. Während nämlich die ohne Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze zulässige Belastung des Eisens dasselbe nur um $^1/_{1000}$ ausdehnt, erfahren die Bastzellen unter gleichen Bedingungen eine Dehnung von wenigstens 1 pCt. Es ist wichtig, sich klar zu machen, dass auf dieser Differenz der Dehnbarkeit die schöne und angenehme und, wir dürfen auch wohl sagen, zweckmässige Biegsamkeit der pflanzlichen Konstruktionen beruht; anderfalls wären alle mit einem Skelett versehenen Gewächse so starr und unbeugsam wie eiserne Gerüste. Das Spielen des Windes mit einer Baumkrone wäre dann gar nicht möglich, und ein Spaziergang durch Wiese und Wald wäre ziemlich gewiss mit Unannehmlichkeiten verknüpft, wenn man es unterliesse, sich durch eine besondere feste Fuss- und Beinbekleidung gegen die dann wie Nadeln stechenden Grasblätter und Halme zu schützen.

Ein weiterer höchst vorteilhafter Umstand besteht in dem geringen spezifischen Gewicht der Substanz der Pflanzenskelette, welche eine Leichtigkeit und Schlankheit der pflanzlichen Konstruktionsformen ermöglicht, wie sie der Mensch aus mangel an so vorzüglichem Material auch nicht einmal annähernd zu erreichen vermag. Denn das Eisen ist ungefähr 5 Mal schwerer als das Material des Pflanzenskelettes, und dies bedingt die gedrungene Konstruktion der menschlichen Bauten gegenüber den pflanzlichen Gestaltungen.

Um einem Missverständnisse vorzubeugen, will ich ausdrücklich erwähnen, dass das dem Menschen vom Pflanzenreich gelieferte, ihm unentbehrliche Holz zwar allerdings seine Festigkeit und Brauchbarkeit dem in demselben vorhandenen Skelettgewebe verdankt, aber doch nicht ausschliesslich aus Skelettgewebe, aus echten Holzzellen besteht, sondern daneben noch andere pflanzliche Gewebe enthält. Stände uns reines Skelettgewebe in so grossen Stücken — wie wir das Holz erhalten können — zur Verfügung, so wäre uns das unschätzbarste Baumaterial geboten, welches dem Eisen den Rang streitig machen würde.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass es eine ausserordentliche Errungenschaft wäre, wenn es dem Menschen gelänge, die Substanz des Pflanzenskelettes zu kompakten Massen zu verarbeiten, um also als Material für Bauten und Apparate verwendet zu werden; denn das Material ist — um kurz zu rekapitulieren — weit leichter als Eisen und steht diesem trotzdem in Bezug auf sein Tragvermögen nicht nach*).

Die Pflanze ordnet nun ihr Skelettgewebe nach denselben Bauprinzipien an, welche auch der Techniker als zweckmässig erkannt hat und daher bei seinen Bauten zur Anwendung bringt. Je nach der verschiedenen mechanischen Inanspruchnahme eines Gliedes erfährt das widerstandsfähige Material eine besondere Anordnung. Es handelt sich hierbei immer darum, mit möglichst geringem Materialaufwande die erforderliche Festigkeit zu erreichen, und man kann dies natürlich mehr oder minder zweckmässig ausführen.

Die Bauprinzipien, welche bei den Pflanzen ganz besonders in Betracht kommen, sind diejenigen, welche bei biegungsfesten, also bei Gebilden, die gebogen werden, zugfesten und druckfesten Konstruktionen Verwendung finden.

Schon ein flüchtiger Blick lehrt, dass viele Organe auf Biegungsfestigkeit in anspruch genommen werden: der Stamm wird vom Winde seitlich, der Blattstiel durch die Schwere der an demselben sitzenden Blattspreite herabgebogen. Zur Herstellung der Biegungsfestigkeit ordnet der Ingenieur das feste Material nach aussen, und zwar aus folgenden Gründen. Wird ein langer Gegenstand, etwa ein Balken gebogen, so erleidet — wie man sich leicht vorstellen kann — die konvex werdende Seite einen Zug, während die konkave Seite gedrückt wird, zwischen diesen beiden am stärksten in anspruch genommenen Teilen nimmt von aussen nach innen die Spannung allmählig ab und in der Mitte ist sie gleich Null. Diese mittlere Lage wird als die neutrale Faser bezeichnet. Es ist daher zweckmässig, das festeste und beste Material an die Stellen der stärksten mechanischen Inanspruchnahme, also nach aussen hin zu verlegen, und diese beiden Teile irgendwie miteinander zu verbinden. Den gezogenen Teil nennt man dann die Zuggurtung, den gedrückten die Druckgurtung und das Verbindungsmaterial zwischen den beiden Gurtungen wird als Füllung bezeichnet. Wegen der Querschnittsform, die man gewöhnlich einem solchen Apparat zu geben pflegt, welche einem Doppel-T gleich ist, nennt man denselben T-Träger, sind die Gurtungen weniger breit, so sagt man I-Träger. Da die Druckgurtung, wenn sie stark gedrückt wird, leicht seitlich ausbiegt oder einknickt, so giebt man ihr die Querschnittsform eines liegenden I-Trägers (Fig. 1).

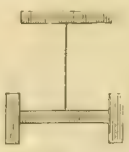


Fig. 1.

— — — (Fortsetzung folgt.)

*) Vergl. die kleinere Mitteilung „Xylolith“ auf S. 61 Bd. IV der „Naturw. Wochenschr.

Die im hygieinischen Institute zu St. Petersburg beschäftigte Forscherin Maria Raskin teilte in der „Petersburger Mediz. Wochenschrift“ die Herstellung eines **neuen festen und durchsichtigen Kulturnährbodens aus Milch** mit. Dieser empfiehlt sich zur Züchtung von Mikroorganismen aus dem Grunde, weil das Herstellungsverfahren ein leicht ausführbares ist, und die auf demselben kultivierten Mikroorganismen-Kolonien bestimmter Mikrobien ganz eigentümliche Wachstumseigentümlichkeiten zeigen, welche von den auf anderen Nährböden — Pepton-Nähr-Gelatine, Pepton-Nähr-Agar, Bouillon, Blutserum, Kartoffel, Milchreis — gezüchteten Kolonien abweichen, infolgedessen die Kriterien zur Unterscheidung formähnlicher Mikroorganismen eine Weiterung erfahren. Die Darstellungsweise der Kulturnährböden ist folgende:

Milch-Pepton-Gelatine: 1000 *kcm* frische Milch wird bis auf 60—70° C. erwärmt und derselben 60—70 *g* Gelatine zugegeben. Nach Lösung der Gelatine wird die Milch bis zur völligen Gerinnung des Milchkaseïns aufgekocht. Man presst den entstandenen Brei durch ein Leintuch und giesst das Durchgepresste in noch heissem Zustande in ein breites Glasgefäss. In diesem steigt das Milchfett an die Oberfläche, welches man dann abschöpft. Darauf erhitzt man die von Fett befreite Mischung, setzt 10 *g* Peptonpulver hinzu und neutralisiert mit Soda. Ein Zusatz von etwas Kochsalz erhöht den Nährwert der Mischung. Beim Erstarren der in Reagensgläschen eingefüllten Mischung bildet sich eine klare, durchsichtige Gelatine, welche sich zu Stichkulturen sehr eignet.

Milch-Pepton-Agar. Zu 1000 *kcm* Milch giebt man 50 *kcm*

Glycerin und einige kleingeschnittene Stücke Agar. Nach einstündigem Stehenlassen bei Zimmertemperatur kocht man die Mischung auf, bis das Kaseïn geronnen ist. Das weitere Verfahren ist das gleiche wie bei der Bereitung der Milch-Pepton-Gelatine.

Milch-Kaseïn-Gelatine und Milch-Kaseïn-Agar. 150 *kcm* einer völlig fettfreien, reinen, achtprozentigen Kaseïnlösung werden zusammengegossen mit 350 *kcm* Molke, welcher 12% Gelatine, bezw. 1,75% Agar zugemischt und darauf filtriert wurde. Die Mischung wird 15 Minuten lang auf 60° C. erwärmt und darauf in sterilisierte Reagensgläschen eingefüllt.

Milch-Eiweiss-Gelatine und Milch-Eiweiss-Agar. Die Zubereitung ist die gleiche wie die der Milch-Pepton-Gelatine, bezw. Milch-Pepton-Agar, nur dass an Stelle des Peptons eine gesättigte Lösung von Natronalbuminat zugegeben wird.

Dr. L. S.

Die „Doppeltanne" der Berliner Weihnachtsmärkte. — Am Schluss der Sitzung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg vom 8. Januar 1886 warf Herr Prof. Wittmack die Frage der Abstammung der auf den Weihnachtsmärkten als Doppeltanne bezeichneten Fichte oder Rottanne (Picea excelsa Link) von der einfachen Rottanne auf. „Bei letzterer stehen die Nadeln vorwiegend kammartig nach beiden Seiten hin und etwas nach oben gerichtet ab, während sie bei jener, die auch gedrungeneren Bau zeigt, nach allen Richtungen divergieren. In der sich hieran knüpfenden Debatte konnte keine Einigung der Ansichten über die Entstehung der Abart herbeigeführt werden, doch scheint Herrn Dr. Potonié's Erklärung der Verschiedenartigkeit beider Bäume aus mehr oder minder grosser Belichtung derselben noch den allgemeinsten Anklang gefunden zu haben. Im Dunkeln oder im schattigen Walde aufwachsende Pflanzen sind meist von schlankerem Wuchse als freistehende, hell belichtete, und Blätter, die nur von oben ihr Licht empfangen, haben das Bestreben ihre Fläche dorthin zu wenden, während allseitig belichtete Gewächse ihre Blätter nach vielen Richtungen hin entwickeln. Diese Vermutung, dass die Doppeltanne vorwiegend an freieren, helleren Standorten anzutreffen ist, die einfache Tanne dagegen mehr in dichtem Bestand, bedürfte freilich noch der Beobachtung im Walde; Forstmänner werden am ersten in der Lage sein hierüber Aufschluss zu geben."

Die in Anführungsstrichen stehenden Sätze sind dem Bericht über oben genannte Sitzung in der Berliner „Vossischen Zeitung" vom 12. Januar 1886 entnommen. In der darauf folgenden Sitzung des botanischen Vereins hat dann Herr Prof. Ch. Luerssen einen Vortrag unter obigem Titel gehalten, der auch in den Verhandl. des bot. Ver. (28. Jahrg. 1886. S. 19) zum Abdruck gelangte. Luerssen möchte die „Doppeltanne" zur Varietät nigra Loudon ziehen oder doch als dieser äusserst nahestehend bezeichnen.

Zum Schluss seines Aufsatzes sagt Luerssen: „Welche Verhältnisse bei der Entstehung der in Rede stehenden Form gewirkt haben, lässt sich zur Zeit schwerlich mit Sicherheit angeben. Ich neige indessen auch zu der Meinung, die Herr P. Taubert . . . . . mir mitteilte (Hr. T. hatte der Sitzung vom 8. Januar beigewohnt. — H. P.), dass Beleuchtungs- und Ernährungsverhältnisse wesentlich in Betracht kommen und stütze mich dabei auf die zu beobachtende Formänderung etc. der Nadeln an verschiedenen, oberen und unteren, inneren und äusseren, Trieben eines und desselben Baumes resp. Jahrgängen desselben Astes. Anderseits zeigen aber unmittelbar nebeneinander unter denselben Standortsverhältnissen wachsende Bäume derselben Kultur wesentliche Unterschiede in der Benadelung (nach Farbe, Form, Grösse, Zuspitzung etc.), die sich indessen mit Erfolg nur dann erklären lassen, wenn man die Herkunft des Saatgutes bestimmt kennt, dass ja bei ausgedehnteren Kulturen oft selbst schon von verschiedenen Formen einer Art abstammen wird oder doch kann. Leider ist es mir zur Zeit nicht möglich hierüber eine auf das Experiment sich stützende Aufklärung geben zu können."

Ich habe die Doppeltannenfrage an dieser Stelle zur Veröffentlichung gebracht, um im Leserkreise zur Beobachtung der Fichten anzuregen, mit dem Wunsche, dass so eine definitive Lösung der Frage erzielt werde. H. P.

Ueber die normale Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Gasgemische hat W. Michelson im physikalischen Institut zu Berlin eine ausführliche Untersuchung angestellt, deren Resultate derselbe im neuesten Heft der Annalen der Physik und Chemie niedergelegt hat. Wir wollen an dieser Stelle weniger auf die numerischen Ergebnisse als auf die angewandte Methode aufmerksam machen, welche den sonst befolgten Methoden zur Bestimmung der Entzündungsgeschwindigkeit gegenüber manchen Vorzug besitzt.

In einem explosiven Gasgemisch geht die eigentliche Verbrennung, obgleich die ganze Erscheinung nur äusserst kurze Zeit dauert, in einer sehr dünnen Schicht von statten, die Michelson die „Verbrennungsfläche" nennt, welche die Gasmasse in zwei Teile trennt; auf der einen Seite befindet sich das noch nicht entzündete Gemisch und auf der andern die noch stark erhitzten Verbrennungsprodukte. Diese „Fläche" bewegt sich auf die unentzündete Gasmasse zu, und sie wird auch im allgemeinen ihre Form ändern. Fasst man nun die Lagen dieser Fläche in zwei unendlich nahe gelegenen Zeitmomenten ins Auge, so kann man mit Michelson als die „normale Entzündungsgeschwindigkeit des betrachteten Gasgemisches" den Quotienten aus dem normalen Abstande beider Flächen und dem unendlich kleinen Zeitteilchen definieren, welches zur Verschiebung der Fläche aus der einen in die andere Lage erforderlich war. Diese Geschwindigkeit stellt dann für das Gasgemisch eine ganz charakteristische Grösse dar, die ausser von der Zusammensetzung des Gemisches noch von dem Druck, unter dem sich dasselbe befindet, usw. abhängt.

Mit der Bestimmung der Entzündungsgeschwindigkeit von Gasgemischen haben sich bisher nur wenig Forscher beschäftigt, und nach den vorhandenen Untersuchungen sind es zwei wesentlich verschiedene Methoden, die hier Anwendung gefunden haben. Bei der einen, welche bei der Beobachtung der Explosionswelle allein anwendbar ist (vgl. „N. W." II. S. 21), entzündet man das ursprünglich in Ruhe befindliche Gasgemisch an einer Stelle und beobachtet — entweder unmittelbar oder mittels irgend welcher Selbstregistriermethoden — das Fortschreiten der Flammen; bei der zweiten Methode verfährt man gerade umgekehrt: man erteilt dem explosiven Gemisch eine solche fortschreitende Bewegung, dass die Flamme sich stets unbeweglich an derselben Stelle erhält und misst so die relative Verschiebung der Gasmasse gegen die Flamme. Michelson macht nun auf eine Reihe principieller Fehler bei diesen Methoden aufmerksam. Wir heben unter diesen bei der ersten nur hervor, dass sehr bald nach der Entzündung Bewegungen der noch nicht entzündeten Gasmasse eintreten, die man weder vermeiden noch irgendwie in Rechnung setzen kann. Ebenso hat die zweite, von Bunsen herrührende Methode in der bis jetzt gebrauchten Form erhebliche Mängel, deren ausführliche Kritik wir hier unterdrücken wollen.

Die von Michelson bei seiner Arbeit angewandte Methode benutzt einen bereits von Gouy empfohlenen Weg, der die Mängel der anderen Methoden vermeidet und namentlich von principiellen Fehlerquellen frei zu sein scheint. Der innere Flammenkegel eines ruhig brennenden Bunsen'schen Brenners stellt nämlich nichts anderes als die Verbrennungsfläche dar, und die Temperatur der letzteren ist, von den Aenderungen der specifischen Wärmen abgesehen, gleich der Summe der Entzündungstemperatur und der Verbrennungstemperatur des Gases und infolgedessen um mehrere Hundert Grad höher als die Temperatur der übrigen Flammenteile, so dass die Verbrennungsfläche leicht photographiert und ausgemessen werden kann. Der Umstand nun, dass diese Fläche unbeweglich erscheint, kann nur darin seinen Grund haben, dass die normal zur Fläche genommene Componente der Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases der definierten normalen Entzündungsgeschwindigkeit gleich und entgegengesetzt ist, da andernfalls eine Ausdehnung resp. Zusammenziehung des innern Flammenkegels stattfinden müsste. Damit ist die neue Methode im wesentlichen gegeben. Mittels zweier Gasometer stellt man sich ein Gasgemisch her, dessen Ausströmungsgeschwindigkeit man reguliert, lässt dasselbe in einem Bunsen'schen Brenner von bekannten Dimensionen (lange Glasröhren mit aufgesetztem und oben kegelförmig abgedrehtem Messingcylinder) verbrennen und photographiert dann die Verbrennungsfläche. Mit Hilfe der für diesen Zweck leicht zu entwickelnden Formeln lässt sich daraus die normale Entzündungsgewindigkeit bestimmen.

Im ganzen hat Michelson sechs verschiedene Gasgemische der Untersuchung unterworfen, nämlich: Leuchtgas mit Luft, Wasserstoff mit Luft, Kohlenoxyd mit Sauerstoff, Kohlenoxyd mit Luft, Methan mit Luft und Wasserstoff mit Sauerstoff; von den drei letzten Gemischen sind aber nur verhältnismässig wenig Messungen angestellt worden. Wir wollen hier jedoch nicht näher auf die einen grossen Leserkreis wenig interessierenden numerischen und sonstigen Resultate eingehen, welche der Interessent in der Originalabhandlung nachlesen möge; es kam uns, wie bemerkt, nur darauf an, die methodische Seite der vorliegenden Arbeit hervorzuheben. G.

Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes, insbesondere zur Zeit der Abenddämmerung. — Das uns vom blauen Himmel zukommende zerstreute Licht ist, wie bereits Arago im ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts erkannte, teilweise polarisiert. Wenn wir uns vorläufig auf die Punkte des durch die Sonne gelegten Vertikalkreises beschränken, so fällt die Polarisationsebene für den weitaus grössten Teil derselben mit der Ebene dieses Kreises zusammen, nur in der Nähe der Sonne und des Gegenpunktes der Sonne liegt die Polarisationsebene senkrecht zu dem Vertikalkreise oder zur Richtung nach der Sonne. Die erste Polarisation pflegt man als positiv, die andere als negativ zu bezeichnen. Diejenigen Stellen, in denen die Gebiete beider Arten von Polarisation zusammenstossen, senden neutrales Licht

aus und heissen neutrale Punkte. Es existieren unter normalen Verhältnissen deren 3 und zwar ein n. P. über dem Gegenpunkte der Sonne — Aragoscher neutraler Punkt —, ein zweiter über der Sonne selbst, Babinetscher n. P. —, ein dritter unter der Sonne, Brewsterscher n. P. Dieselben tragen den Namen ihrer Entdecker. Brewster, welcher sich in den 40er Jahren besonders eifrig mit unserem Gegenstande beschäftigte, stellte durch ungemein zahlreiche Beobachtungen in St. Andrews fest, dass der normale Sonnenabstand des Babinetschen Punktes sowie der Abstand des Aragoschen Punktes vom antisolaren Punkte im Momente des Sonnenunterganges $18^1/_2$ Grad betrage, bei höherem Sonnenstande indessen erheblich kleiner sei. Am stärksten ist die Polarisation des blauen Himmels in einem Abstande von 90^0 von der Sonne, aber auch hier ist sie nicht vollständig

Als im Jahre 1883 infolge des Krakatau-Ausbruches jene viel besprochene atmosphärisch-optische Störung eintrat, über welche Kiessling jüngst vortreffliche Untersuchungen veröffentlicht hat,*) liess sich erwarten, dass auch die atmosphärische Polarisation eine erhebliche Störung erlitten habe. Unter diesen Umständen erschien ein erneutes eingehendes Studium dieses „geheimnisvollen Phänomens" als eine interessante Aufgabe, deren Bearbeitung ich im Frühjahr 1886 (leider etwas spät) in Angriff nahm. Im Dezemberheft der Meteorologischen Zeitschrift von 1886 veröffentlichte ich zunächst einige vorläufige Resultate, welche sich insbesondere für die Wanderung der neutralen Punkte ergeben hatten. Von besonderer Wichtigkeit erschien hierbei das Gesetz, *„dass mit sinkender Sonne der Babinetsche neutrale Punkt sich von der Sonne entfernt, gegen Sonnenuntergang im Mittel seinen grössten Abstand von der Sonne erreicht und dann derselben wieder näher rückt, während der Aragosche neutrale Punkt in Bezug auf den Gegenpunkt der Sonne den umgekehrten Gang befolgt, sich also zunächst dem Gegenpunkte der Sonne nähert und nach Sonnenuntergang sich von diesem wieder entfernt"*. Als mittlere Höhe um Sonnenuntergang ergab sich der Wert 24^0 für den Punkt von Babinet, 21^0 für den Punkte von Arago, während Brewster, wie oben angegeben, $18^1/_2{}^0$ als normalen Wert (für St. Andrews) bestimmte. Da der normale Wert für Arnsberg noch nicht ermittelt war, so wagte ich damals nicht, den Unterschied auf den Einfluss der atmosphärisch-optischen Störung ohne weiters zurückzuführen.

In einer neuen Abhandlung über diesen Gegenstand habe ich nun weitere Ergebnisse meiner bis Ende 1888 fortgesetzten Untersuchungen mitgeteilt. Dieselben betreffen die Aenderung der Höhe der beiden neutralen Punkte zur Zeit der Dämmerung innerhalb des Zeitraumes 1886 bis 89, die Beziehungen zwischen diesen Höhen und der Entwicklung des ersten Purpurlichtes und endlich die Polarisation des Himmels in der nächsten Umgebung der Sonne.

Was zunächst den ersten Punkt betrifft, so geht aus den mitgeteilten Tabellen mit grosser Deutlichkeit hevor, dass sowohl der Abstand des Babinetschen Punktes von der Sonne, als auch des Aragoschen Punktes vom antisolaren Punkte sich in dem Zeitraum, über welchen sich die Beobachtungen erstrecken, allmählich vermindert hat. Als Jahresmittel ergaben sich die Werte:

	1886	1887	1888	
Punkt von Babinet:	$23{,}8^0$	$21{,}7^0$	17.8^0	für den Moment des Sonnenunterganges.
„ „ Arago:	21,0	20,5	18,8	

Es wurden hierbei nur recht klare Tage berücksichtigt, um den Einfluss des atmosphärischen Wassers möglichst zu eliminieren.

„Es unterliegt keinem Zweifel, dass in diesem Rückgange der Einfluss der allmählich verklingenden optischen Störung in der Atmosphäre ausgedrückt liegt, welche von November 1883 an die glänzenden Dämmerungserscheinungen und den Bishopschen Ring erzeugte."

Der Einfluss dieser Störung hat sich übrigens noch in anderer Weise bemerklich gemacht. Der Maximal-Abstand des Babinetschen Punktes war nämlich in der ersten Zeit der Beobachtungsperiode nicht allein absolut genommen erheblich grösser als später, sondern auch in Bezug auf die Zahlen der einzelnen Beobachtungsreihen, so dass die oben ausgesprochene Gesetzmässigkeit in der letzten Zeit bei weitem nicht mehr so entschieden hervortrat als früher.

Endlich zeigt sich der Einfluss der optischen Störung auch darin, dass die neutralen Punkte von Babinet und Brewster im Jahre 1886 bei hohem Sonnenstande und klarem Wetter sich ziemlich gut beobachten liessen, während dieses im Sommer 1887 und 1888 nicht mehr möglich war. Bei dunstiger Luft oder cirrösem Himmel sind beide Punkte auch im Sommer ziemlich leicht zu beobachten, im Winter finde ich auch bei klarem Himmel und hohem Sonnenstande den Babinetschen Punkt stets, und den Punkt von Brewster, so oft er überhaupt über dem Horizonte liegt.

Dass zur Zeit der glänzenden Dämmerungs-Erscheinungen und der deutlichen Sichtbarkeit des Bishopschen Ringes die Polarisation des Himmelslichtes eine erhebliche Störung erlitten hat, ist auch schon von anderer Seite bemerkt worden. Herr Cornu beschrieb im Jahre 1885 ausser den drei bekannten neutralen Punkten im Vertikal der Sonne noch vier neue, ausserhalb des Vertikals symmetrisch zu diesem gelegene, zwei über der Sonne, die andern über ihrem Gegenpunkte. Ich habe im Jahre 1886 diese Punkte nicht mehr gefunden. Auch Herr Riggenbach teilt in seiner Habilitationsschrift einige diesbezügliche Beobachtungen mit. Derselbe hebt namentlich hervor, dass (während Sonnenuntergang) auf der ganzen Erstreckung des Bishopschen Ringes die Röte desselben senkrecht zum Radius schwach polarisiert gewesen sei. Auch diese abnorme Polarisation habe ich im Jahre 1886 schon nicht mehr gefunden.

Für die Beziehung zwischen der Lage des Punktes von Babinet und dem ersten Purpurlichte ergibt eine grössere Tabelle folgendes: *Der Babinetsche Punkt erreichte durchschnittlich kurz vor dem Aufleuchten des Purpurlichtes seinen grössten Abstand von der Sonne, zur Zeit des Aufleuchtens selbst liegt er etwa mitten im Purpurlichte und zwar dort, wo es am deutlichsten sichtbar ist, hält bei der Annäherung an die Sonne mit dieser Stelle des Purpurlichtes bis zu dessen grösster Lichtentfaltung ziemlich gleichen Schritt, bleibt dann aber weit hinter dem rascher sich zurückziehenden Purpurlichte zurück.*

Die Art der Polarisation war innerhalb des Purpurlichtes überall dieselbe wie die des blauen Himmels an den betreffenden Stellen, während Riggenbach im Jahre 1885 für das Purpurlicht noch eine besondere Polarisation senkrecht zur Richtung nach der Sonne nachweisen konnte.

Im dritten Teile der unten bezeichneten Abhandlung habe ich meine Anschauungen über die Drehung auseinandergesetzt, welche die Polarisationsebene erleidet, wenn man sich in irgend einem grössten Kreise der Sonne nähert. Nur einiges will ich hier hervorheben. Im Sonnenvertikal erfolgt beim Durchgang durch die Punkte von Babinet und Brewster eine plötzliche Drehung dieser Ebene aus der vertikalen zur horizontalen Lage. In der horizontalen Richtung nach der Sonne fällt die Polarisationsebene überall mit dieser Richtung zusammen. Wenn man sich dagegen auf einem anderen grössten Kreise der Sonne nähert, so dreht sich diese Ebene *allmählich auf dem kürzesten Wege zur horizontalen Lage*, welche sie in geringerer oder grösserer Entfernung von der Sonne erreicht, je nach dem Grade der Reinheit der Atmosphäre. Atmosphärisches Wasser in Form von Eisnadeln, Schnee, Dunstwolken vergrössern den Sonnen-Abstand der Punkte von Babinet und Brewster und somit die Region der zum Horizont parallelen Polarisation ganz erheblich. In der ganzen Umgebung der Sonne erleidet also der Satz, dass das Himmelslicht in der Richtung nach der Sonne polarisiert sei, eine erhebliche Modifikation und zwar nicht allein für den Teil des Sonnenvertikals, welcher zwischen den beiden neutralen Punkten von Babinet und Brewster liegt. Für einzelne Punkte des Himmels, insbesondere für diejenigen, welche im Meridian und im ersten Vertikalkreis in der Nähe des Horizontes liegen, sowie das Zenith, den Pol und den Punkt, nach welchem die Inklinationsnadel gerichtet ist, hatte bereits H. Becquerel im Jahre 1880 eine Abweichung von jenem Satze festgestellt, indessen scheint dieser Physiker Beobachtungsreihen für die der Sonne benachbarte Region nicht abgeleitet zu haben.

Ausführlicheres über obigen Gegenstand findet sich in meiner Arbeit gleichen Titels wie die Ueberschrift vorstehender Mitteilung im Märzheft der Meteorologischen Zeitschrift.

Gymnasiallehrer Fr. Busch.

*) Vergl. „Nat. Woch." Bd. III S. 33 ff.

Wechselstrommotoren. — Grosses Aufsehen erregt in elektrotechnischen Kreisen eine Mitteilung der Firma Ganz & Co. in Budapest, wonach es ihr gelungen ist, Elektromotoren in ökonomischer Weise mit Wechselstrom zu betreiben. Nähere Angaben hat die Firma bisher nicht veröffentlicht. Wir beschränken uns daher auf diese Notiz und bemerken nur, dass die Neuerung, falls sie sich bewährt, der Elektricitätsverteilung mittelst Thansformatoren mächtigen Vorschub leisten dürfte. Diese Art der Verteilung, welche u. a. jetzt in London zur grossartigen Anwendung kommen soll, hat gewisse Vorteile im Gefolge, weil sie gestattet, Elektricitätswerke weit ab von der Verbrauchsstelle, in Gegenden mit billigem Grund und Boden anzulegen. v. M.

Die 32. Frühjahrs-Hauptversammlung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg findet Sonntag, den 16. Juni in Tangermünde statt. Die Teilnehmer versammeln sich um 10 Uhr 20 Min. in Hämerten. Von hier aus gemeinschaftliche Wanderung nach Tangermünde, wo die Sitzung im Rathause abgehalten wird

Fragen und Antworten.

Was wissen wir über die Physiologie der Menstruation? — A. Martin beantwortet diese Frage in seiner Gynäkologie wie folgt. Wir wissen, dass die blutige Ausscheidung aus dem Uterus, die Menstruation, in regelmässigen, ungefähr 28tägigen Perioden

wiederkehrt, dass sie schwankt je nach klimatischen und mancherlei sonstigen Verhältnissen, dass ihr Eintritt sich auch unter den gleichen Himmelsstrichen verschiebt nach den Ernährungsverhätnissen und zum Teil nach der Kulturentwicklung, dass die Dauer dieser blutigen Ausscheidung ungefähr 30 Jahre umfasst, und dass sie in unseren Breiten, in Deutschland, meist mit dem 15. Lebensjahre eintritt, bald plötzlich ohne jede Beschwerde, bald nach längeren quälenden Leibschmerzen. Oft verschwindet sie ebenso plötzlich, als sie sich entwickelt, oft ebenso zögernd und unregelmässig in der Mitte der Vierziger-Lebensjahre. — Der blutige Ausfluss hält 3—7 Tage an, selten weniger, öfters länger; ihm geht eine reichliche schleimige Sekretion voraus, die oft auch dem Ende der Blutung noch einige Tage in abnehmender Stärke folgt. Die Menge des Menstrualblutes entzieht sich allgemein der Schätzung. Das Sekret besteht aus Blut und den Produkten der Uterus- und Scheidendrüsen; seine Gerinnung wird durch das saure Vaginalsekret gehindert. Die Masse riecht oft sehr streng und eigentümlich.

Nach einigen Autoren soll der Eintritt des Menses mit einer Temperatursteigerung bis gelegentlich um 1^0 erfolgen, nach anderen aber sinken, zugleich mit der Pulsfrequenz: Behauptungen, die ich wenigstens bei oft darauf gerichteten Beobachtungen nicht als regelmässige anzuerkennen vermochte. — Die mit der Menstruation verbundenen Unbequemlichkeiten der Frauen schwanken individuell ganz ausserordentlich. Viele Frauen fühlen nur das Lästige des Ausflusses. Neben den bekannten Symptomen der ziehenden Leib- und Kreuzschmerzen, der Reizungen in den äusseren Genitalien, des häufigen Harndranges, den nervösen Erscheinungen habe ich besonders häufig klagen hören, dass sich jedesmal zur Zeit der Menstruation die Verdauung unregelmässiger als sonst vollzieht, und die Empfindung des Offenstehens der Genitalien entwickelt, sowohl bei verheirateten Frauen als bei jungfräulichen Individuen. Oft ist zu dieser Zeit der Geschlechtstrieb intensiv gesteigert.

Die Pflügersche Anschauung, dass das periodische Reifen der Grafschen Follikel reflektorisch eine arterielle Kongestion der Genitalien bedinge und die Dehiscenz des Follikels (Ovulation) zusammenfalle mit dem Blutaustritt aus der Uterusschleimhaut (Menstruation), ist durch beweiskräftige Untersuchungen hinfällig geworden. Die Eireifung ist nicht an einen monatlichen Typus gebunden; sie erfolgt sehr allmählich und kann die Dehiscens des Follikels jederzeit eintreten, wie auch die Schwängerung der Frauen nicht an bestimmte Zeiträume gebunden ist. Immerhin übt diese Veränderung in der Keimdrüse einen erheblichen Reiz auf die Genitalien aus, dessen Folge periodisch wachsende Blutfülle und Wucherung der Schleimhaut des Uterus ist. Wird das Ei geschwängert, so entwickelt sich diese Schleimhaut weiter zur Decidua, tritt Schwängerung nicht ein, so kommt es auf der Höhe der reflektorischen Schleimhautwucherung zur Gefässzerreissung, Blutung und dann zur Rückbildung der Schleimhaut. Die Blutung ist also nicht ein Zeichen des Eintrittes der Eireifung, sie bezeichnet den Abschluss einer reflektorischen Reizperiode, in welcher eine Konzeption nicht erfolgt ist. Tritt Schwangerschaft ein, so entwickelt sich nicht „das Ei der letzten Menstruation", — das ist eben mit der Menstruation zu Grunde gegangen — sondern ein nach derselben gereiftes.

Es liegt auf der Hand, dass die Feststellung dieser Verhältnisse für das Zustandekommen der Konzeption und für die Beurteilung der Entwicklungsdauer einer Schwangerschaft von grosser Bedeutung ist. Immerhin haben Menstruation und Ovulation, resp. die Thätigkeit oder die Entwicklung der ovarielen Elemente einen sehr wesentlichen Causalconnex mit der Thätigkeit des Uterus. Diesen zu lösen ist vergeblich versucht worden, und wenn man darauf hingewiesen hat, dass nach vollständiger Exstirpation beider Ovarien nach Blutungen aus dem Uterus eintreten, also eine Menstruation noch fortbesteht, so sind diese entsprechend vielfachen Berichten aus der Litteratur und meinen eigenen Erfahrungen doch nicht regelmässig und überdauern selten die Zeit von einem Jahre. Vor allem muss zur Beurteilung dieser Fälle durchaus festgestellt werden, dass bei der Operation der Ovarien beide vollständig entfernt worden sind, denn selbst die kleinsten Reste von Eierstocksgewebe können, auch wenn sie scheinbar durch die betreffende Ligatur abgeschnürt sind, wie ich aus einer eigenen Erfahrung ableiten muss, noch Grafsche Follikel enthalten und zur Reife gelangen lassen.

Eine noch durchgreifendere Umwandlung hat sich in den Ansichten über den anatomischen Vorgang der Menstruation entwickelt. Nachdem im Jahre 1873 Kundrat und Engelmann ihre schönen Untersuchungen über diesen Gegenstand veröffentlicht haben, ist der Vorgang von verschiedenen Autoren in einer langen Reihe von Präparaten untersucht worden, die aus jedem Tage der Menstruation und des intermenstruellen Zwischenraumes stammen. So sehr die Ansichten der Autoren noch in wesentlichen Punkten differieren, so stimmen doch viele darin überein, dass die Schleimhaut des Uterus zur Zeit der Menstruation schwelle, dass sie in ihren oberflächlichen Schichten, sei es primär, sei es sekundär verfette, abgestossen werde, nachdem die stark gefüllten, oberflächlich gelegenen Gefässe geborsten und zu dem blutigen Ausfluss die Quelle gegeben.

Alle diese Untersuchungen sind an Leichen gemacht worden, und in diesem Grunde nur liegt wohl die Erklärung der durchaus abweichenden Befunde von C. Ruge und Moerike, welche die Schleimhaut mittels des scharfen Löffels an Lebenden während der Menstruation und während des intermenstruation Zwischenraumes entnahmen und diese frischen Präparate teils alsbald, teils im gehärteten Zustande untersuchten. Aus der Moerikeschen Arbeit geht als ganz unzweifelhaft hervor, dass während der Menstruation die Corpusschleimhaut in der Regel weder teilweise, noch ganz zu Grunde geht, dass sie vielmehr stets ihr flimmerndes Cylinderepithel behält. Weiter muss als feststehend erachtet werden, dass die interglandulären Zellen weder vermehrt, noch vergrössert erscheinen, und dass Verfettung, wenn überhaupt, nur in geringem Grade nachzuweisen ist. Die Gefässe erweitern sich und werden stark gefüllt, in den obersten Schleimhautschichten entwickeln sich Extravasate. Die homogene Grundsubstanz erscheint stets vermehrt. Man wird danach annehmen müssen, dass die Menstruations-Ausscheidungen nur teilweise durch Gefässzerreissungen, teilweise durch die unverletzten Capillarwandungen hindurch erfolgen. Nach der Menstruation tritt eine Abschwellung der Gefässe und eine Rückbildung der üppig hypertrophierten Uterusschleimhaut ein.

Als eine immerhin physiologische Erscheinung treten nicht selten zwischen zwei Menstruationsterminen die Empfindungen der Menstruation, die Molimine menstrualia auf, ohne dass es zu einer blutigen Ausscheidung selbst kommt. Diese Molimina findet man zuweilen in voller Intensität, in anderen Fällen aber geben die Frauen an, dass sie derartige Beschwerden nur in sehr geringem Masse hatten, und wieder bei anderen treten teils Leibschmerzen, teils Kreuzschmerzen, teils Magen- und Kopfschmerzen um diese Zeit in fast typisch regelmässiger Weise auf, während andere endlich nur das Gefühl des Offenstehens und Drängens in den Genitalien empfinden. Dieser „Mittelschmerz" tritt zuweilen so intensiv auf, — er entwickelt sich nicht selten erst im Verlauf des geschlechtlichen Lebens, wie er sich auch gelegentlich in dieser Zeit verliert — dass seinetwegen die Frauen ärztliche Hilfe nachsuchen. Vielfach habe ich aber über diesen Mittelschmerz erst auf Befragen Auskunft erhalten.

Die Behandlung derselben hat zunächst etwaige Komplikationen in Gestalt von Katarrhen oder sonstigen Entzündungen zu bekämpfen. Bestehen die Schmerzen auch dann noch fort, so sind Blutentziehungen kurz vor dem Eintritt der Beschwerden, Ableitungen auf den Darm und die äussere Haut anzuwenden. Gelegentlich, bei sehr heftigen Beschwerden, tritt durch Behandlung mit Intrauterinstiften Besserung ein. In Fällen extremster Steigerung der Beschwerden könnte wohl als letztes Hilfsmittel die Exstirpation des Uterus in Betracht gezogen werden.

Litteratur.

Prof. Hugo de Vries, Intracellulare Pangenesis. 8^0. 212 Seiten. Verlag von Gustav Fischer. Jena 1889. Preis 4 Mark.

„Pangenesis — sagt der Verfasser in der am Schluss seiner Abhandlung gegebenen Zusammenfassung — nenne ich abgetrennt von der Hypothese des Keimchentransportes durch den ganzen Körper, die Ansicht Darwins, dass die einzelnen erblichen Anlagen in der lebenden Substanz der Zellen an einzelne stoffliche Träger gebunden sind. Diese Träger nenne ich Pangene; jede erbliche Eigenschaft, sie mag bei noch so zahlreichen Spezies zurückgefunden werden, hat ihre besondere Art von Pangenen. In jedem Organismus sind viele solche Arten von Pangenen zusammengelagert, und zwar um so zahlreichere, je höher die Differenzierung gestiegen ist.

Intracellulare Pangenesis nenne ich die Hypothese, dass das ganze lebendige Protoplasma aus Pangenen aufgebaut ist. Im Kerne sind alle Arten von Pangenen des betreffenden Individuums vertreten; das übrige Protoplasma enthält in jeder Zelle im wesentlichen nur die, welche in ihr zur Thätigkeit gelangen sollen. Diese Hypothese führt zu den nachstehenden Folgerungen. Mit Ausnahme derjenigen Sorten von Pangenen, welche bereits im Kerne thätig werden, wie z. B. die die Kernteilung beherrschenden, müssen alle anderen aus dem Kerne austreten, um aktiv werden zu können. Die meisten Pangene einer jeden Sorte bleiben aber in den Kernen, sie vermehren sich hier teils zum Zwecke der Kernteilung, teils behufs jener Abgabe an das Protoplasma. Diese Abgabe betrifft jedesmal nur die Arten von Pangenen, welche in Funktion treten müssen. Diese können dabei von den Strömchen des Protoplasma transportiert und in die betreffenden Organe des Protoplasten geführt werden. Hier vereinigen sie sich mit den bereits vorhandenen Pangenen, vermehren sich und fangen ihre Thätigkeit an. Das ganze Protoplasma besteht aus solchen zu verschiedenen Zeiten aus dem Kerne bezogenen Pangenen und deren Nachkommen. Eine andere lebendige Grundlage giebt es in ihm nicht."

Diese Hypothese macht de Vries verständlich und versucht zu zeigen, dass dieselbe derzeit die einfachste Form, in welcher die so sehr verkannte Pangenesis unseren jetzigen Kenntnissen vom Bau der Zelle, namentlich allen nach der Aufstellung dieser Hypothese entdeckten Thatsachen Rechnung trägt. H. P.

Georg v. Gizycki, Moralphilosophie, gemeinfasslich dargestellt. kl. 8°. 546 S. Verlag von W. Friedrich, Leipzig, 1888. Preis 4 Mk.

Unter dem Titel „Moralphilosophie" ist man gewiss berechtigt ein System der Moral zu vermuten, denn Philosophie hat doch nun einmal die Aufgabe das Seiende in allen seinen Erscheinungsformen unter gewissen Principien zu beobachten und die Gründe jener Formen anzugeben. Dazu ist es nötig, dass sie aus dem Seienden sich eine Seite, z. B. die Moral, herausnimmt, dann aber das Gewählte als ein unter Beobachtung einer gewissen regelrechten Ordnung aus Teilen zusammengesetztes Ganze wissenschaftlich betrachtet, d. h. ein System aufstellt. Davon ist bei Professor v. Gizycki keine Rede, er liefert uns unter dem Titel Moralphilosophie eine Reihe von Aufsätzen, die sich als Feuilleton-Artikel einer Tageszeitung ganz gut ausnehmen würden, die aber mit der Philosophie weiter nichts gemein haben als den Stoff. Welcher Stoff wäre das aber nicht? Neues bietet das Buch nicht; es ist fast nur eine Wiedergabe von vorhergegangenen Ethikern, unter denen die besten nicht gewählt sind. Wie wäre es sonst möglich, dass der Verfasser ganz auf dem Standpunkte jener fadenscheinigen Moral der modernen Engländer stände! Wissenschaftlich bietet daher das Werk nicht das Interesse für eine eingehendere Würdigung. Was die Art der Ausführungen betrifft, so gehört die Schrift zu jener neuen Abart von Erzeugnissen wissenschaftlicher Schönrednerei und Gefallsucht, die voll von rein äusserlichen Begründungen ist; der Verfasser will nicht mehr so unhöflich sein, dem Leser ein Durchdenken der Gründe zuzumuten. Der Leser soll solche Darstellungen für einen Freibrief gegen das Denken halten und sich die Resultate der Wissenschaft wie einen Roman erzählen lassen. Dazu entspricht er dem heutigen Zeitgeist nach seiner schlechten Seite, indem er sich mit einem gewissen Behagen in den Regionen ablehnend bewegt, welche noch Ideale in sich bergen, vielleicht um damit die grosse Menge für sich zu gewinnen. So gehört denn dieses Werk zu denen, welche uns an den Anfang oder an das Ende irgend einer Wissenschaft führen, um dann zu sagen, dass hier nun nichts mehr gewusst werde, oder nichts mehr gewusst werden könne, ohne uns doch im Geringsten darüber aufzuklären, mit welchem Rechte denn nun dasjenige, was mit Nicht-Wissen anfange und in Nicht-Wissen wieder verlaufe, dennoch als Wissenschaft in Anspruch genommen werde.

Dr. Hans Spatzier.

Geheeb, A., Neue Beiträge zur Moosflora v. Neu-Guinea. (12 S. m. 8 Taf.) 10 *M.* Th. Fischer, Kassel.

Glänzer, K., Die Gegenkurven der Kegelschnitte. 4°. (29 S. m. 2 Taf.) 2,50 *M.* Herold, Verl.-Cto., Hamburg.

Gorodecki, H., Ueber den Einfluss d. experimentell in den Körper eingeführten Hämoglobins auf Sekretion und Zusammensetzung der Galle. Ein Beitrag zur Lehre vom Icterus. (47 S.) 1 *M.* Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Graf, J. H., Geschichte der Mathematik u. der Naturwissenschaften in bernischen Landen vom Wiederaufblühen der Wissenschaften bis in die neuere Zeit. 2. Hft. Das XVII. Jahrhundert. (101 S.) 1,20 *M.* Wyss, Bern.

Greppin, E., Description des fossiles de la grande oolithe des environs de Bâle. (Sep.-Abdr.) gr. 4° (137 S. m. 10 Taf.) 12 *M.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Hann, J., Untersuchung. üb. die tägliche Oscillation d. Barometers. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (73 S.) 4 *M.* Freytag, Leipzig.

Harms, F., Ethik. Aus dem handschriftlichen Nachlasse d. Verf. hrsg. v. H. Wiese. (XI, 283 S.) 6 *M.* Grieben's Verl., Leipzig.

Hedinger, H., Ueber den Bau der Malpighi'schen Gefässknäuel der Niere. (32 S. m. 1 Taf.) 1 *M.* Köhler, Breslau.

His, W., Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark (Sep.-Abdr.) (62 S. m. 4 Taf.) 3 *M.* Hirzel, Leipzig.

Hürthle, K., Untersuchungen über die Innervation der Hirngefässe. (58 S.) 1 *M.* Köhler, Breslau.

Jäger, G., Die homöopathische Verdünnung im Lichte der täglichen Erfahrung und des gesunden Menschenverstandes betrachtet. (48 S.) 50 ₰. Kohlhammer, Stuttgart.

Jäger, H., u. L. Beissner, Die Ziergehölze der Gärten u. Parkanlagen. 3. Aufl. (X, 629 S.) 7,50 *M.* B. Fr. Voigt, Weimar.

James, E., L'électricité. Cours public donné à Bienne. (47 S.) 1 *M.* Stapelmohr, Genf.

Jamin, Ph., Vademecum du chasseur de champignons. (48 S. m. 16 kolor. Taf.) 2 *M.* Stapelmohr, Genf.

Imhoof-Blumer, u. O. Keller, Tier- u Pflanzenbilder auf Münzen u. Gemmen des klassischen Altertums. gr. 4°. X, 168 S. m. 26 phototyp. Taf. m. 1352 Abbild.) Geb. 24 *M.* Teubner, Leipzig.

Jolles, A. F., Die Verfälschung der Nahrungs- u. Genussmittel. Ein Vortrag. (23 S.) 60 ₰. Perles' Verlag, Wien.

Jorban, N., Vergleichende Untersuchungen der wichtigeren zum Nachweise von Arsen in Tapeten u. Gespinnsten empfohlenen Methoden. (71 S.) 1,50 *M.* Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Israel, O., Practicum der pathologischen Histologie. (XIII, 390 S. m. Illustr.) 10 *M.* A. Hirschwald, Berlin.

Kitt, Th., Bakteriologische u. pathologisch-histiologische Uebungen für Tierärzte u. Studierende der Tierheilkunde. (VII, 328 S. m. Illustr.) 7 *M.* Perles, Wien.

Koch, J. L. A., Kurzgefasster Leitfaden der Psychiatrie. 2. Aufl. (VIII, 181 S.) 3,60 *M.* Dorn, Ravensburg.

Kopp, C., Lehrbuch der venerischen Erkrankungen. (X, 569 S. m. Illustr.) 12 *M.* Wreden, Berlin.

Krause, K. Ch. F., Philosophische Abhandlungen. Aus dem handschriftl. Nachlasse d. Verf. hrsg. v. P. Hohlfeld u. A. Wünsche. (VII, 402 S.) 9 *M.* O. Schulze, Leipzig.

Krebs, A., Beiträge zur Kenntnis und Erklärung der Gewitter-Erscheinungen a. Grund der Aufzeichn. üb. d. Gewitter Hamburgs in den J. 1878—1887. (31 S.) 1,50 *M.* Jul. Maier, Stuttgart.

Loriol, P. de, Études sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). Précédées d'une notice stratigraphique par E. Bourgeat. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (369 S. m. 40 Taf. 28,80 *M.* Friedländer & Sohn, Berlin.

Marenzeller, E. v., Ueber die adriatischen Arten d. Schmidt'schen Gattungen Stellata und Ancorina. (Sep.-Abdr.) 14 S. m. 2 Taf. 2,60 *M.* Hölder, Wien.

Maška, K. J., Lössfunde bei Brünn und der diluviale Mensch. (Sep.-Abdr.) 4°. (20 S.) 1 *M.* Hölzel's Nachf., Neutitsch.

Migula, W., Ueber den Einfluss stark verdünnter Säurelösungen auf Algenzellen. (38 S. m. 2 Taf.) 1 *M.* Köhler, Breslau.

Möller, H., Lehrbuch d. Augenheilkunde f. Tierärzte. (VII, 247 S. m. eingedr. Abbild. u. 2 Farbentaf.) 7 *M.* Enke, Stuttgart.

Mondeville, H. v., Anatomie Nach e. Handschrift der königl. Bibliothek zu Berlin vom J. 1304, zum ersten Male herausgegeb. v. Pagel. (79 S.) 1 *M.* G. Reimer, Berlin.

Briefkasten.

Hr. **Dr. S.** — Ein kurzes und empfehlenswertes Werk verlangter Art ist Schimper's „Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel." (Verlag von Gustav Fischer. Jena 1886.) Es umfasst 140 Oktavseiten —, enthält 79 Holzschnitte und kostet 3 Mk. Zweck des Werks ist, „alle diejenigen, die einige Kenntnisse in der Botanik besitzen und mit dem Gebrauche des Mikroskops etwas vertraut sind, in den Stand zu setzen, Nahrungsmittel auf ihre Echtheit zu prüfen und die Natur etwaiger Fälschungen und Verunreinigungen, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle aufzudecken. Apotheker, Aerzte, Gymnasial- und Realschullehrer der Naturwissenschaften werden sich auf der Universität die für derartige Untersuchungen notwendigen Vorkenntnisse erworben haben können."

Inhalt: Dr. Karl Friedr. Jordan: Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht. (Mit Abbild.) — Dr. H. Potonié: Das mechanische Prinzip im Bau der Pflanzen (Mit Abbild.) — Herstellung eines neuen, festen und durchsichtigen Kulturnährbodens aus Milch. — Die „Doppeltanne" der Berliner Weihnachtsmärkte. — Ueber die normale Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Gasgemische. — Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes, insbesondere zur Zeit der Abenddämmerung. — Wechselstrommotoren. — 32. Frühjahrs-Hauptversammlung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. — **Fragen und Antworten:** Was wissen wir über die Physiologie der Menstruation? — **Litteratur:** Prof. Hugo de Vries, Intracellulare Pangenesis. — Georg v. Gizycki, Moralphilosophie. — Liste. — **Briefkasten.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6—7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9.

Hermann Riemann.

Publicationen im Verlag von

The Open Court Publishins Co.

Three Introductory Lectures
—on—

The Science of Thought.

(First published in THE OPEN COURT of June, July, and August, 1887)

By F. Max MÜLLER.

1. The Simplicity of Language;
2. The Identity of Language and Thought; and
3. The Simplicity of Thought.

With an Appendix which contains a Correspondence on "Thought without Words", between F. Max Müller and Francis Galton, the Duke of Argyll, George J. Romanes and Others.

Neatly Bound in Cloth.
Price, 75 Cents (3 Mark).

THE

Psychic Life of Micro-Organisms

A Study in Experimental-Psychologie

By ALFRED BINET.

Translated from the French with the Sanction of the Author. Treating of the following subjects:

1. *The Psychology of the Cell*—Introductory.
2. *The Structural and Physiological Character of Proto-Organisms: the Motory and Sensory Organs.*
3. *The Psychology of Nutriton: Holophytic, Saprophytic, and Animal-Nutriton; Predatory Habits of Certain Animalcula.*
4. *Colonies of Unicellular Organisms.*
5. *Fecundation of Proto-Organisms.*
6. *Fecundation of Higher Animals and Plants.*
7. *The Physiological Function of the Nucleus.*
8. *Correspondence between Alfred Binet and Ch. Richet (Professor of Physiology in the Faculty of Medicine at Paris) respecting Cellular Psychology.*

The Idea of God.

By Dr. PAUL CARUS.
Price 15 Cents (0,50 Mk.)

Being a disquisition upon the development of the idea of God in human thought and history; discussing:

1. The Nature of Ideas;
2. The Etymology of the Word God.
3. God an Äbstract Idea;
4. The Conceptions of God (Polytheism, Monotheism, Pantheism, Theism, and Ätheism);
5. Definition of the Idea of God;
6. Entheism, the Monistic Conception of God.

MONISM AND MELIORISM.

By Dr. PAUL CARUS.
Price 50 Cents (2 Mark).

Principles of Art.

From the Standpoint of Monism and Meliorism.
By Dr. PAUL CARUS.
Price 10 Cents (0,40 Mark).

SOON TO APPEAR.

Fundamental Problems.

The Method of Phylosophy as a Systematic Arrangement of Knowledge.
By Dr. PAUL CARUS.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 ist Müller's Rmk. 2,80

Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung. Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung
Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.**, worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.
Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.
Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.
Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.
Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.
100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.
Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.
Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.
Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen u. durch alle Buchhandl. zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften. Viert. Jahrgang: 1888—1889.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: *Physik, Chemie,* und *chemische Technologie; Mechanik; Astronomie* und *mathematische Geographie; Meteorologie* und *physikalische Geographie: Zoologie* und *Botanik, Forst-* und *Landwirtschaft; Mineralogie* und *Geologie; Anthropologie* und *Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin* und *Physiologie; Handel, Industrie* und *Verkehr; Länder-* und *Völkerkunde.* Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. **Max Wildermann.** *Mit 18 in den Text gedruckten Holzschnitten.* gr. 8°. (XII u. 570 S.) *M. 6;* in eleg. Original-Einband, Leinwand m. Deckenpressung *M. 7.* — **Die drei ersten Jahrgänge (1885—1888) können zum gleichen Preise nachbezogen werden.** — *Einbanddecke à 70 Pf.*

Dieses Jahrbuch führt in gemeinverständlicher, anregender Sprache die wichtigsten Errungenschaften vor, die das verflossene Jahr auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften gebracht hat. Dasselbe hat sich während der drei Jahre seines Bestehens in weitesten Kreisen immer zahlreichere Freunde erworben.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Verlag von **Alfred Hölder,** k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler i. **Wien,** I., Rothenthurmstrasse 15.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Biologie der Pflanzen.

Mit einem Anhang:
Die historische Entwicklung der Botanik.

Von **Dr. Julius Wiesner,**
o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität, wirkl. Mitgl. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften etc.

Mit 60 Text-Illustrationen u. einer botanischen Erdkarte.
Preis 8 Mark.

Ich offeriere:

Krieg, Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.

Glazebrook & Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. Neu M. 7,50 für M. 4,50.

Wittwer, Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.

Hermann Riemann
Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Horch, horch! **Welt-** **Horch, horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,
Währing, Schulg. 10.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In **Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied,** erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der
Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

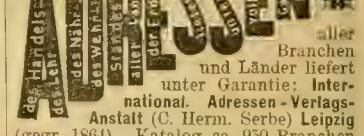
PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen Werken u. Zeitschriften.
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von *Dr. E. Willibald.*
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**



aller Branchen und Länder liefert unter Garantie: **International. Adressen-Verlags-Anstalt** (C. Herm. Serbe) **Leipzig** (gegr. 1864). Katalog ca. 950 Branchen = 5000000 Adr. für **50 Pf.** = 35 kr. Oe. W. in Postmarken franko.

Auerswald'sche **Pflanzenpressen**

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,**
Drahtwarenfabr.

Insekten-Börse **Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch.** Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.
Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Man verlange gegen vorherige Einsendung von 20 Pf. in Marken aller Länder, illustr. Preisliste über Prachtfinken, zahme, sprechende Papageien, Affen, Geweihe, sowie Möbel aus Geweihen. Grösste Auswahl zu Geschenken passend für Thier- und Naturalienliebhaber.
H. Kumss, Weltversandtgeschäft,
Warmbrunn i. Schl.

→ **Inserate für Nr. 13 müssen spätestens bis Sonnabend, den 15. Juni in unseren Händen sein.** **Die Expedition.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 16. Juni 1889. | Nr. 12.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Das mechanische Prinzip im Bau der Pflanzen.

Von Dr. H. Potonié.

(Schluss.)

Es ist klar, dass die geschilderte Konstruktion nur bei vorzugsweise einseitig biegungsfesten Apparaten Wert hat, und in dieser Weise in Anspruch genommene Organe giebt es auch bei den Pflanzen. Es giebt ja sehr viele wagerecht oder nahezu wagerecht abstehende

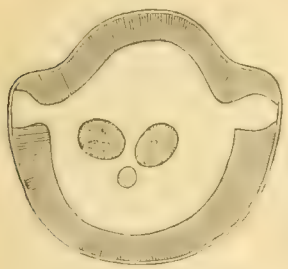


Fig. 2.

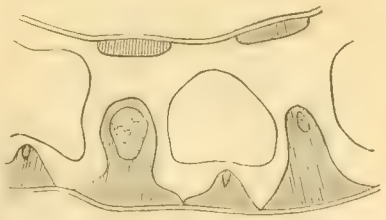


Fig. 3.

Fig. 2. Querschnitt durch den Blattstiel von Polypodium vulgare. Die 3 centralen punktierten Partieen stellen Mestombündel dar. Das dieselben umgebende Gewebe berührt an zwei symmetrisch gelegenen Stellen die Epidermis, wodurch der schraffiert dargestellte Skelettcylinder in eine obere Zuggurtung und eine untere hufeisenförmige Druckgurtung geteilt wird.*) — 24 mal vergr.

Fig. 3. Querschnitt durch einen Teil des Blattes (Blattscheide) von Saccharum strictum. Die 4 unteren Druckgurtungen enthalten je ein Mestombündel. Im Centrum sowie rechts und links drei grosse Luftlücken, von welchen die beiden letzteren nur zum Teil angedeutet sind. — Etwa 50mal vergröss.

Pflanzenteile, deren Eigengewicht immer in derselben Richtung wirkt, die also einen vorzugsweise einseitig-biegungsfesten Apparat bilden; auch eine mehr oder minder aufrechte Blattfläche wird ihren Stiel vorwiegend einseitig biegen, da der Wind begreiflicherweise senkrecht zur Blattfläche am stärksten wirkt. Die Untersuchung solcher auf mehr einseitige Biegung in Anspruch genommener Organe zeigt in der That oftmals die für solche Fälle typische, zweckmässigste mechanische Konstruktion: nämlich T-Träger, wie sie wohlentwickelter kaum gedacht werden können. Man vergleiche z. B. nur die Figuren 2 und 3: beide zeigen deutlich T-Träger mit unterschiedenen Druck- und Zuggurtungen, ganz wie der Ingenieur es verlangt. In Fig. 2 besitzt der obere Teil des Skelettgewebes, der die Zuggurtung vorstellt, die Form einer einfachen Lamelle, während die Druckgurtung auf dem Querschnitt fast hufeisenförmig erscheint. Der so entstehende Träger lässt sich auf das Schema Figur 1 zurückführen. Auch Figur 3 zeigt formverschiedene Zug- und Druckgurtungen. Als Füllungen der Träger dienen oftmals nahrungleitende Bündel (Mestombündel), denen in dieser Weise durch Anlehnung an die eine oder an die beiden Gurtungen ein mechanischer Schutz zu teil wird. Mestombündel ordnen sich gern in der neutralen Schicht, weil sie dort — wie wir sahen — am wenigsten mechanischen Angriffen ausgesetzt sind.

Denken wir uns mehrere T- und I-Träger derartig vereinigt, dass sie ihre neutrale Achse gemeinsam haben, Figur 4, so erhalten wir einen mehrseitig biegungsfesten Apparat. Die beste allseitig-biegungsfeste Konstruktion, nämlich den hohlen Cylinder resp. die hohle Säule, erhält man hieraus durch eine einfache Ableitung.

Fig. 4. Mehrseitig biegungsfeste Konstruktion.

Nach dem Prinzip der hohlen Säule sind nun auch die allseitig-biegungsfesten Stämme und Stengel der Pflanzen gebaut. Schon die hohlen Blütenschäfte und hohlen Grashalme deuten auch, ohne dass man mikroskopische Untersuchungen anzustellen braucht, auf den erwähnten Bau. Eine eingehendere Prüfung jedoch zeigt, dass die Pflanze in der mannigfaltigsten Art und Weise baut, dass sie verschiedenartige Konstruktionssysteme

*) Wie in Fig. 2 ist auch in den folgenden Figuren das Skelettgewebe schraffiert, das Mestom punktiert dargestellt worden.

ausbildet, von denen wir einige Beispiele betrachten wollen. Es sei gleich vorausgeschickt, dass unsere in die Dicke wachsenden Bäume wegen der komplizierten Verhältnisse besonders besprochen werden sollen und dass sie vorläufig unberücksichtigt bleiben.

Wie eben gesagt, wenden also die Pflanzen in ihren Organen, um einen bestimmten mechanischen Effekt zu erzielen, die mannigfaltigsten Konstruktionen ihrer Skelettteile an. Man kann ja überhaupt in vielen Fällen, um dasselbe zu erreichen, verschiedene Wege einschlagen. Auch die Ingenieure wenden verschiedene Konstruktionsarten z. B. beim Brückenbau an: es giebt ausser den gewöhnlichen Brücken noch Hängebrücken, schwimmende Brücken usw.

Betrachten wir unter dem Mikroskop den Querschnitt eines Grashalmes (Fig. 5), so finden wir sein mechanisches Gewebe in der Peripherie angeordnet und die Mestombündel legen sich innen an den Skelettcylinder an oder sind auch oft in demselben eingebettet, wodurch ihnen also ein besonderer Schutz zu teil wird. Die peripherische Skelettröhre berührt jedoch nicht die Oberfläche des Organes unmittelbar. In vielen Fällen wird dieselbe allerdings, wie in dem abgebildeten Fall, mit derselben durch längsverlaufende Rippen aus Skelettgewebe verbunden, und in den aussen von der Organoberfläche, innen vom Skelettcylinder und seitlich von den Rippen begrenzten Längsstreifen befindet sich ein Gewebe, welches die Aufgabe hat, die aus der Luft aufgenommene gasförmige Nahrung, nämlich Kohlensäure, in organische Substanz umzuarbeiten, zu assimilieren. Man könnte nun die berechtigte Frage aufwerfen, warum nicht stets, wie z. B. in Fig. 6, das Skelettgewebe die äusserste Peripherie einnimmt, wie dies nach dem Vorhergehenden für biegungsfeste Organe mechanisch am günstigsten ist, sondern warum dasselbe vielmehr in Fig. 5 zum Teil einem anderen Gewebe Platz macht. Nun, man muss bedenken, dass die Pflanze ja nicht bloss ein mechanisches Gerüst ist. Die Gewächse haben nicht allein für die Herstellung der nötigen Festigkeit zu sorgen, sondern sie müssen sich auch, wenn sie bestehen bleiben sollen, ernähren, und haben ausserdem für die Fortpflanzung u. a. Sorge zu tragen. Solche Lebensverrichtungen sind aber bei den höheren Gewächsen, welche sich durch eine weitgehende Arbeitsteilung in den Funktionen auszeichnen, eigenen Organen übertragen, deren räumliche Anordnung in den Pflanzengliedern in vielen Fällen für eine ausgiebige und genügende Leistungsfähigkeit ebensowenig gleichgültig ist, wie für die specifisch mechanischen Konstruktionsteile. Nun aber erfordert gerade das assimilierende, grüne Gewebe bei seiner Funktion den Einfluss des Lichtes, weil die Produktion organischer Substanzen aus der Kohlensäure und dem Wasser nur bei einer hinreichenden Beleuchtung geschieht. Am ergiebigsten werden aber die zu äusserst gelegenen Partieen der Organe beleuchtet, und aus dem Lichtbedürfnis des Assimilationsgewebes erklärt es sich, dass dasselbe die peripherischen Orte aufsucht.

Fig. 5.

Querschnitt durch den hohlen Stengel von Molinia coerulea. — In den gerippten Skelett-Hohlcylinder sind kleinere Mestombündel eingebettet. Die sich an die Innenfläche des Cylinders anlehnenden grösseren Bündel sind von Stereom umgeben, welches mit dem Cylinder in Verbindung steht. — Etwa 20mal vergr.

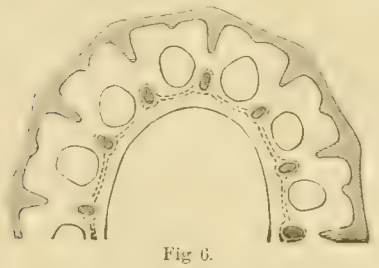


Fig 6.

Halber Querschnitt durch den hohlen Stengel von Equisetum hiemale. Skelettcylinder ganz peripherisch gelegen. — Etwa 20mal vergr.

Das Skelettgewebe beansprucht also in biegungsfesten Organen die peripherischen Orte aus den früher dargelegten mechanischen, das Assimilationsgewebe aus den eben erörterten Gründen. Beide also machen sich die gleichen Orte im Organismus streitig, und es entsteht somit zwischen ihnen eine Konkurrenz um dieselben Plätze. Entweder regelt sich dies dadurch, dass sich die in Rede stehenden Gewebesysteme ungefähr gleichmässig in den Raum zunächst der Oberfläche teilen, oder aber die Ansprüche der Assimilation wiegen vor und das Assimilationsgewebe drängt das Skelettgewebe etwas von der Oberfläche zurück: Fig. 7.

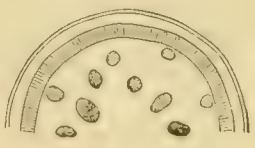


Fig. 7.

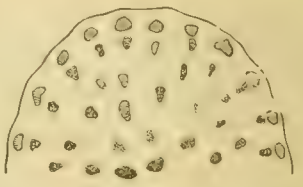


Fig. 8.

Fig. 7. Hälfte des Querschnitts durch den Blütenschaft von Anthericus Liliago. — Zwischen der Skelettpartie und der Epidermis befindet sich ein Ring von Assimilationsgewebe. Im Grundparenchym finden sich Mestombündel, von dem sich einige an die Innenfläche des Skelettcylinders anlegen. — Etwa 15mal vergr.

Fig. 8. Hälfte des Querdurchschnitts durch den Blütenschaft von Arum maculatum mit peripherischen Stereomsträngen. Ueber den ganzen Querschnitt zerstreut nahrungleitende Stränge. — Etwa 10mal vergr.

Nicht immer bildet das Stereomgewebe einen kontinuirlichen Cylinder, wie in den betrachteten Fällen, oftmals sind es peripherisch angeordnete Pfosten, welche das feste Gerüst darstellen, wie in Fig. 8.

Die Mestombündel verlaufen hier allein im centralen Teil des Stengels. Oftmals lehnen sich aber — wie dies der Querschnitt Fig. 9 durch den Stengelteil einer Palme zeigt — die Mestombündel zu ihrem Schutze an die Skelettstränge, sie in ihrem Verlaufe begleitend. In Fig. 10 endlich wird jedes Mestombündel von je zwei gegenüberliegenden Skelettsträngen umschlossen, hierdurch ebenso geschützt wie das Rückenmark in der Wirbelsäule. In den beiden letztbeschriebenen Fällen (Fig. 9 und 10) bilden, wie man sofort sieht, die Skelettstränge gleichzeitig das biegungsfeste Gerüst der ganzen Stengel.

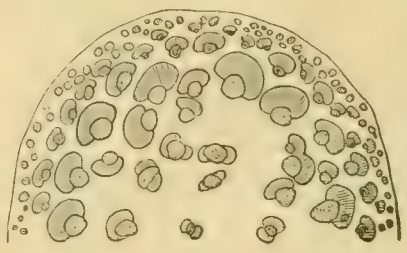


Fig. 9.

Hälfte des Querschnitts durch einen die Blütenstände tragenden Stengelteil von Calamus spectacilis, einer Schling-Palmen-Art. Etwa 15mal vergrösst.

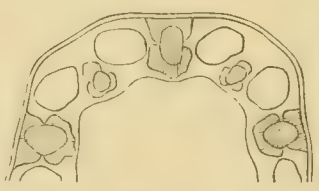


Fig. 10.

Hälfte des Querschnitts durch den Stengel von Scirpus caespitosus. — Etwa 60mal vergr.

Besonders bemerkenswert erscheint die Anordnung des Stereoms in einer Form, die — worauf ich in der Zeitschrift Kosmos aufmerksam gemacht habe — an die Wellblechkonstruktionen der Ingenieure erinnert. Fig. 11 zeigt den Querschnitt durch den aufrechten Stamm eines Baumfarn aus der Familie der Cyatheaceen. Die peripherisch angeordneten

V-förmigen Mestombündel sind von starken Stereomschichten umgeben, die zusammengenommen einen doppelten „Wellblechmantel“ herstellen. Dass die Anwendung des widerstandsfähigen Materials in dieser Art sehr zweckmässig ist, geht aus der Wellblechtheorie hervor. Diese besagt, dass der Widerstand, welchen eine wellenförmig gebogene Platte von einer gewissen Wanddicke einer biegenden Kraft entgegensetzt, bedeutend grösser ist als der Widerstand, den bei demselben Materialaufwand eine ebensolche jedoch ungewellte Platte derselben Kraft entgegensetzt. Die Widerstandsfähigkeit steigert sich mit der Höhe der Wellenberge und der Tiefe der Wellentäler. Es folgt hieraus, dass zur Erzielung des nämlichen Effektes der wellenförmige Körper weniger Material gebraucht als der ungewellte. Natürlich muss der gewellte Körper dabei der einwirkenden Kraft eine seiner beiden Wellenflächen zuwenden.

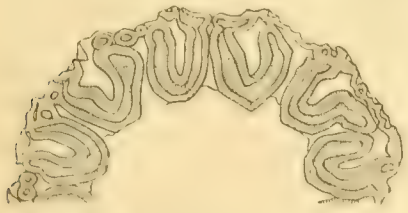


Fig. 11.

Hälfte des Querschnittes durch den aufrechten, ziemlich hohen Stamm eines Baumfarn aus der Familie der Cyatheaceen. — Etwa um $^1/_2$ verkl.

Was nun unsere nachträglich in die Dicke wachsenden Pflanzen, also unsere Laub- und Nadelhölzer angeht, so ist ja bei diesen das widerstandsfähige Material im Holze durch den ganzen Stamm verbreitet. Im ersten Jahre werden allerdings auch hier öfter peripherische Skelettrippen oder Skelettcylinder gebildet, die das vorläufige biegungsfeste System darstellen; sobald jedoch die Pflanze anfängt in die Dicke zu wachsen, wird durch Korkbildung meist dieses ganze System abgeworfen, da von dem Cambiumring im Holze neue Stereïden, die nunmehr die Festigung des Ganzen übernehmen, gebildet werden. Das Holz der Laubhölzer besteht 1. aus Stereïden (Libriformzellen), 2. einem stärkeleitenden und speichernden Gewebe: Amylom (Holzparenchym und Markstrahlen), sowie endlich 3. aus dem Hydrom (Gefässe), welches der Wasserzirkulation dient. Die Nadelhölzer hingegen haben in ihrem Holz eine einfachere Zusammensetzung, indem die Funktion der Stereïden und des Hydroms den Hydrostereïden (Tracheïden) zufällt und zwar in der Weise, dass die im Frühjahr gebildeten Zellen mehr der Wasserzirkulation dienen, also Hydroïdennatur zeigen, die im Herbst gebildeten hingegen vermöge ihrer Dickwandigkeit Stereïdencharakter besitzen.

Zugfeste Organe sind sehr häufig: Wurzeln und unterirdische Organe überhaupt, haben oft einen bedeutenden Zug auszuhalten. Eine seitliche Baumwurzel wird mächtig gezogen, wenn der zugehörige Stamm vom Winde gebogen wird. Die Anordnung der mechanischen Elemente wäre in solchen Organen aus theoretischen Gründen gleichgiltig, da es für zugfeste Konstruktionen einzig auf die Querschnittsgrösse des verwandten, widerstandsfähigen Materiales ankommt; aber es ist wichtig, die Einrichtung so zu treffen, dass eine möglichst gleichmässige Einwirkung der Zugkraft auf alle vorhandenen Stereompartieen erreicht wird. Die Erfahrung der Techniker lehrt, dass für solche Fälle die Anwendung eines soliden, kompakten Stranges vor zerstreuten Strängen den Vorzug verdient.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die auf Zug in anspruch genommenen Organe, im Gegensatz zu den auf Biegung in anspruch genommenen, ihre Skelettteile mehr dem Centrum nahe oder im Centrum selbst anzubringen bestrebt sein werden, um die mechanisch wirksamen Elemente möglichst dicht aneinander zu bringen. Die Untersuchung massgebender Fälle zeigt in der That die geforderten Querschnittsansichten. Man vergleiche zu dem Gesagten nur die Figuren 12 und 13. Die äusseren Skelettcylinder in den beiden Figuren sind Schutzmittel gegen den Druck des die Organe umgebenden Bodens, also druckfeste Konstruktionen.

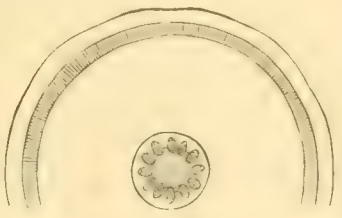


Fig. 12.

Grösserer Teil des Querschnittes durch die Wurzel von Chamaedorea oblongata. Die centrale Skelettpartie wird von Mestom-Elementen umgeben, die bis zu der durch einen einfachen kreisförmigen Strich angedeuteten Umgrenzung reichen. — Etwa 30mal vergrössert.

Dass Skelettzellen ausser den angeführten Hauptfällen noch mannigfache Verwendung finden und auch oft lokalmechanischen Zwecken dienen, ist selbstverständlich. Die Leitbündel werden oftmals von Skelettsträngen befestigt, die die Festigkeit der ganzen Pflanze kaum unterstützen: in anderen Fällen sind solche Bündelbelege, wie wir gesehen haben (Fig. 5, 9, 10), allerdings gleichzeitig das biegungsfeste Gerüst des Organs, in welchem die Bündel verlaufen. Dass in Fruchtwandungen zum Schutz der Samen häufig mechanische Zellen vorkommen, haben wir bereits eingangs erwähnt. In vielen Fällen ermöglichen sie eine bestimmte Art des Aufspringens der Früchte (dynamische Zellen).

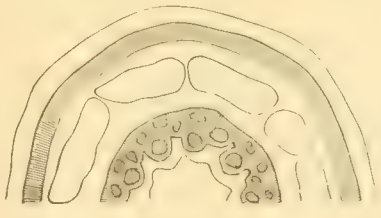


Fig. 13.

Hälfte des Querschnittes durch das Rhizom einer Carex-Art. — Etwa 40mal vergr.

Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht.

Von Dr. Karl Friedr. Jordan.

(Fortsetzung.)

Hier ist, ehe wir weiter gehen und unsere aus theoretischer Anschauung gezogene Schlussfolgerung durch praktische Versuche prüfen, noch eine dem Nachdenken entspringende Frage zu erörtern. Trotzdem der Wissenschaft noch eine klare, auf mechanischen Grundsätzen aufgebaute und den Erscheinungen genügende molekularphysikalische Theorie fehlt, müssen wir doch dessen gewiss sein, dass der innere Atomaufbau, die Konstitution der Stoffe, sehr verwickelt ist und dass es verschiedene Arten von sogenannten kleinsten Teilchen giebt: ausser den letzten Massenteilchen, welche die specifische Masse bedingen, haben wir mindestens zwischen chemischen Atomen, chemischen Molekeln und physikalischen Molekeln zu unterscheiden, und es ist nicht unwahrscheinlich,

dass die letzteren zu verschiedenartigen Aggregaten (Molekelhaufen) zusammentreten und so die mehrfachen Zustände herstellen, in denen ein Körper erscheinen kann.

Wenn wir nun den Aether ins Auge fassen, so ergiebt sich die Annahme, dass die Bewegungen und damit die Wirksamkeit desselben ebenfalls verschiedenartig sind, je nachdem dieselben von den kleinsten Teilchen dieser oder jener Art beeinflusst werden, je nachdem die Aetheratome zwischen diesen oder jenen Körperteilchen schwingen. Dies verschiedene Verhalten des Aethers ist es wahrscheinlich, welches die als Wirkungen verschiedener Kräfte angesprochenen Erscheinungen bedingt.

Es wäre nun möglich, dass bei den hier in Frage stehenden Erscheinungen der Oberflächenspannung die Wirksamkeit des Aethers von anderen als den letzten Massenteilchen abhängig ist, dass sich somit statt einer Beziehung der Oberflächenspannung zum specifischen Gewichte eine solche zum Atom- oder Molekulargewicht, zu thermischen, optischen oder elektrischen Eigentümlichkeiten der Stoffe herausstellte. Es bestehen auch zweifellos Zusammenhänge zwischen allen verschiedenen Eigenschaften der Körper, wie es so hochwichtige Sätze wie der von der Atomwärme, der Avogadrosche Satz u. a. bereits verschiedentlich andeuten; aber es scheint mir in unserem Falle die Annahme der erstgenannten Beziehung — zunächst — den Vorzug zu verdienen, weil die Erscheinungen auf die bei der unmittelbaren, aber nur oberflächlichen Berührung wirksamen Kräfte zurückzuführen sind.

Daneben kann allerdings von vornherein noch eine andere Vermutung Platz finden. Da es sich bei der Oberflächenspannung nach dem Gesagten um eine Wechselwirkung zweier aneinander grenzender Stoffe handelt, so sind die Erscheinungen derselben den Adhäsionserscheinungen unmittelbar anzureihen. Wir finden aber, dass feste Körper an anderen festen Körpern mit rauher Oberfläche besser haften als an solchen mit glatter Oberfläche. Es wird hiernach bei allen sogenannten Anziehungserscheinungen, welche an der Grenzfläche zweier Stoffe auftreten, die gegenseitige Lagerung der Teilchen dieser Stoffe an der Oberfläche eine gewisse Rolle spielen. Bei gasförmigen und flüssigen Körpern in ihrer Beziehung zu einander wird die letztere weniger hervortreten, deutlicher bereits in dem Verhalten jener zu festen Körpern, am wirksamsten wird sie sich zwischen festen und festen Körpern zeigen.

Die Adhäsionserscheinungen, welche zwischen festen und festen Körpern auftreten, wollen wir im folgenden nicht betrachten. Darüber, wovon die übrigen Erscheinungen der Adhäsion in erster Linie abhängig sind, müssen die Versuche die Entscheidung bringen.

Da es sich bei diesen Erscheinungen, wie bereits erwähnt, um eine Wechselwirkung zwischen zwei Stoffen handelt, welche darin besteht, dass von dem einen Stoff aus ein stärkerer Druck in der Richtung nach der Grenzfläche ausgeübt wird als von dem anderen, so wird sich ein gegensätzliches Verhalten der beiden Stoffe zu einander herausstellen. Nicht nur, dass der den geringeren Aetherdruck ausübende Stoff eine grössere Oberflächenspannung erhalten wird, wird zugleich der andere Stoff ihm längs der gemeinsamen Oberfläche angedrückt werden — ein Vorgang, den wir als das Adhärieren des letzteren Stoffes an dem ersteren bezeichnen.

Eine solche Adhäsion findet auch an der freien, d. h. an Luft angrenzenden Oberfläche flüssiger und fester Körper statt. An derselben tritt eine Verdichtung der Luft und anderer Gase ein, welche z. B. die Ursache der Hauchbilder an der glatten Oberfläche fester Körper ist.

Eine Adhäsion findet immer bei der Berührung zweier Körper statt; es fragt sich nur, welches der anhängende Körper und welches der Träger desselben ist; auch zwischen Quecksilber und Glas z. B. kann diese Adhäsion nachgewiesen werden; denn es gehören 158 *g* dazu, um eine Glasscheibe von 118,366 *mm* Durchmesser von einer Quecksilberoberfläche abzureissen.*) Aber es ist ein schiefer Ausdruck, wenn man sagt, dass in diesem Falle das Quecksilber an dem Glase adhäriere; umgekehrt adhäriert das Glas an dem Quecksilber, und es würde sich, wenn es nicht fest wäre, auf der Oberfläche des letzteren ausbreiten, und es würde dann bei der Trennung der beiden Körper (wenn sich eine solche dann vornehmen liesse) eine dünne Schicht des Glases an dem Quecksilber haften bleiben — ebenso wie an einer Glasplatte, welche von einer Wasseroberfläche losgerissen wird, eine dünne Schicht Wasser haften bleibt. — Derjenige Stoff von zweien ist der adhärierende, welcher dem anderen gegenüber die geringere Oberflächenspannung besitzt.

Wenden wir uns zunächst den Erscheinungen der Adhäsion zwischen festen und flüssigen Körpern zu!

Wenn das Erörterte zutreffend ist, so muss eine Flüssigkeit an einem festen Körper adhärieren oder ihn benetzen, wenn sie selbst einen grösseren Aetherdruck ausübt, als sie von seiten des letzteren erleidet, d. h. wenn sie specifisch leichter ist als dieser. Umgekehrt muss ein fester Körper an einer Flüssigkeit adhärieren, muss also diese (vermöge ihrer grösseren Oberflächenspannung) sich gegen ihn vorwölben und ihn nicht benetzen, wenn sie specifisch schwerer als der feste Körper ist.

Ich untersuchte folgende Stoffe, die ich nach Massgabe ihres specifischen Gewichtes anordne:**)

Quecksilber	13,59	Terpentinöl . . .	0,873
Glas	2,5	Alkohol	0,790
Glycerin	1,235	Petroleum . . .	0,785
Wasser	1,000	Schwefeläther. .	0,745
Stearinmasse ***)	—	Petroleumbenzin	0,690
Olivenöl	0,907		

Entsprechend der theoretischen Ueberlegung wurden von Quecksilber die festen Körper nicht benetzt (wie bekannt). Glas wird von allen verzeichneten Flüssigkeiten ausser Quecksilber benetzt; Stearinmasse wird von Quecksilber, Glycerin und Wasser nicht benetzt, dagegen wird es von den anderen Flüssigkeiten benetzt. Es lässt sich ferner beobachten, dass Glas von Petroleum und Alkohol vollkommener benetzt wird als von dem specifisch schwereren Wasser. — Ebenso wie Glas verhalten sich die meisten festen Körper, z. B. fast alle Metalle, Porzellan, Siegellack, Holz, Bimsstein usw.

Aus diesem Verhalten der Stoffe kann man, da ein fester Körper in einer specifisch leichteren Flüssigkeit untersinkt, in einer specifisch schwereren schwimmt, folgende Regel ableiten: Ein fester Körper wird von einer Flüssigkeit benetzt, wenn er in derselben untersinkt; er wird nicht benetzt, wenn er in ihr schwimmt.

Hiervon machen Bimsstein, Holz, Wolle, Papier,

*) Pouillet-Müller-Pfaundler, Lehrb. d. Phys. 1. Bd. 8. Aufl. S. 147.

**) Die festen Körper sind gesperrt gedruckt. Die specifischen Gewichte der Flüssigkeiten (ausser Quecksilber) wurden vor Anstellung der Versuche mit einem Volumaräometer bestimmt. Der verwendete Alkohol war der im Handel befindliche absolute Alkohol, das Petroleum amerikanisches Petroleum.

***) Stück einer Stearinkerze.

Badeschwamm nur scheinbar eine Ausnahme. Alle diese Stoffe, welche vom Wasser benetzt werden, sind, trotzdem sie auf dem Wasser schwimmen, specifisch schwerer als dieses. Ihr eigentümliches Verhalten erklärt sich daraus, dass sie porös sind; es sind also nicht die Stoffe an sich, sondern die in ihren Poren befindliche Luft, welche das Schwimmen bewirkt. Wenn man ihnen daher die Luft entzieht, so sinken sie unter.

Dies kann man auf dreierlei Art zeigen. Wenn man Wolle, Papier, Schwamm unter Wasser zu einem kleinen dichten Ballen (mit den Fingern) zusammendrückt, so schwimmt derselbe nicht mehr. — Wird ferner Bimsstein gepulvert, Holz geschabt oder gefeilt, so sinken die feinen Körnchen oder Spänchen gleichfalls im Wasser unter. — Bringt man endlich Holz oder Bimsstein oder einen der anderen Stoffe, während sie durch einen schwereren Gegenstand unter Wasser gehalten werden, unter die Glocke einer Luftpumpe und pumpt die Luft aus, so steigt die Luft in Blasen aus ihrem Innern auf; nach Beendigung des Versuches bleiben sie unter Wasser, auch wenn sie nicht mehr beschwert sind. Wenn man ein Bimsstein-Stückchen usw., auf Wasser schwimmend, unter die Glocke der Luftpumpe bringt, so sinkt es während des Auspumpens auffallenderweise nicht unter, sondern erst in dem Augenblicke, wenn der Hahn der Luftpumpe geöffnet wird und wieder Luft in die Glocke eindringt. Ich erkläre dies so, dass zuvor infolge der eintretenden Luftverdünnung das Wasser stark verdunstete und an Stelle der Luft nun Wasserdampf in die Poren des Bimssteins eindrang, der ihn gleichfalls leicht machte und somit schwimmend erhielt. In dem Augenblicke, wo die Luft wieder in die Glocke eindringt, tritt eine plötzliche Verdichtung des Wasserdampfes ein, das Wasser schiesst in die Poren des Bimssteins, ehe die eindringende Luft hereinkann, und er sinkt unter. Mit einem Stückchen Badeschwamm will dieser Versuch nicht gelingen; derselbe ist zu locker und ragt derart über den Wasserspiegel empor, dass beim Oeffnen des Hahnes der Luftpumpe alsbald wieder die eindringende Luft die Poren des Schwammes erfüllt, so dass er schwimmen bleibt. Leinwand zieht sich, auf Wasser gelegt, schnell voll Flüssigkeit und sinkt von selbst unter. Bringt man sie hierauf unter die Glocke der Luftpumpe und pumpt aus, so steigt sie sogar in die Höhe, weil ihre Poren von Wasserdampf erfüllt werden. Sobald wieder Luft in die Glocke einströmt, sinkt die Leinwand unter.

Bei den früheren Untersuchungen, welche über die Benetzungserscheinungen angestellt worden sind, suchte man zumeist ihre Abhängigkeit von zahlreichen anderen Umständen als der Natur der in Wechselwirkung tretenden Stoffe zu ergründen; ja, Wertheim glaubte die von einer festen Wand pro Längeneinheit der Berührungslinie gehobene Flüssigkeitsmenge (a) zwar von der Oberflächenbeschaffenheit (Politur), aber nicht von der Natur (Substanz) des festen Körpers abhängig gefunden zu haben.*) Erst durch Wilhelmys Versuche**) wurde eine Abhängigkeit in letzterem Sinne erwiesen. Er bestimmte die Kapillaritätskonstante α, die erwähnte Flüssigkeitsmenge, für Alkohol, und erhielt verschiedene Werte, je nachdem als fester Körper Silber, Messing, Zink, Glas oder Aluminium zur Verwendung gelangte.

Auf Grund anderer Untersuchungen***) stellte Wilhelmy eine Abhängigkeit jener Kapillaritätskonstante α von der chemischen Natur der angewendeten Flüssigkeit fest. Er glaubte etwas Besonderes gefunden zu haben mit einigen Regeln, welche aussagen, dass sich α in bestimmter Weise ändert, wenn in der molekularen Zusammensetzung der Flüssigkeit ein Kohlenstoffatom, Sauerstoffatom usw. mehr auftritt.

Nun kann aber die Konstante α in der Form $\frac{a^2}{2}.s$ geschrieben werden, worin a^2 die Steighöhe einer Flüssigkeit in einem Kapillarrohr von 1 *mm* Halbmesser ist und nach Quincke als specifische Kohäsion bezeichnet wird, a die Steighöhe einer Flüssigkeit an einer ebenen Wand (in beiden Fällen vollkommene Benetzung vorausgesetzt) und s das specifische Gewicht der Flüssigkeit bedeutet. Da nun die Grösse s sich nach Massgabe der molekularen Zusammensetzung ändert, so ist es selbstverständlich, dass dies auch in gewisser, davon abhängiger Weise die Konstante α thut, weil der Faktor s in ihr enthalten ist*). Damit ist aber garnichts über dasjenige gefunden, worauf Wilhelmy ausgeht: über die Abhängigkeit der eigentlichen ursprünglichen Kapillaritätswirkungen von der Natur der verwendeten Flüssigkeit. In der Konstanten α könnte der Faktor a^2 oder a eine solche Beziehung bereits viel deutlicher erkennen lassen; aber auch diese Konstanten (a^2 und a) sind noch von mehreren verschiedenartigen Faktoren abhängig; nach Wilhelmy selbst von der Natur der Flüssigkeit und den durch dieselbe bedingten, die innere Kohäsion (die Zähigkeit) der Flüssigkeit vermittelnden Molekularkräften, von dem Grade der Verdichtung der Schicht, welche zunächst den festen Körper überzieht und von dem sogenannten Randwinkel (ϑ), welchen der Flüssigkeitsrand mit der festen Wand bildet.

Indessen lässt uns auch der Randwinkel, wie man nun etwa denken könnte, keine reine Eigenschaft der Flüssigkeit erkennen, er wird vielmehr teils abermals durch den inneren Zusammenhang der Flüssigkeitsteilchen (die Kohäsion der Flüssigkeit), teils durch die Grösse der Adhäsion zwischen Flüssigkeit und festem Körper bestimmt.

Wir finden demnach in all den genannten Konstanten α, a^2, a, ϑ kein reines Mass weder für die Adhäsions- noch für die Kohäsions-Erscheinungen.

Da die Steighöhe sich in erster Linie danach richtet, in welchem Grade sich die Flüssigkeit vermöge ihres inneren Zusammenhaltes ausziehen lässt, so könnte man annehmen, dass a^2 und a noch am ehesten ein Mass für die Kohäsion der Flüssigkeiten abgeben. Wirklich haben auch Cantoni und Bartoli den Satz aufgestellt, dass wenigstens für diejenigen Flüssigkeiten, welche die Grundstoffe Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel und Kohlenstoff enthalten, und annähernd für diejenigen, welche ausserdem noch Chlor, Brom und Jod enthalten, die Grösse $\frac{a^2}{C.D}$ konstant ist, wenn mit C die specifische Wärme und mit D (= s) das specifische Gewicht der Flüssigkeiten (letzteres bei gewöhnlicher Temperatur) bezeichnet wird**). Darin liegt ausgesprochen, dass — abgesehen von der specifischen Wärme — die Steighöhe

*) Annal. de Ch. et Phys. T. 63.
**) Poggendf. Ann. d. Phys. Bd. 119. (1863) S. 177 u. f.
***) Poggendf. Ann. d. Phys. Bd. 121. (1864) S. 44 u. f.

*) Unmittelbar schon ist es klar, dass α als das Gewicht einer Flüssigkeitsschicht von gewisser (allerdings wechselnder) Höhe und Dicke nur beim Eintritt besonderer ausgleichender Umstände sich unabhängig vom specifischen Gewicht zeigen könnte. Ist es aber von letzterem abhängig, so muss auch eine Abhängigkeit in einem gewissen Sinne von der molekularen Zusammensetzung vorhanden sein.

**) Wiedemann, Beiblätter zu den Annal. d. Phys. u. Chemie. Bd. 4. (1880.) S. 332.

einer Flüssigkeit von der angegebenen Zusammensetzung in einem Kapillarrohre von 1 *mm* Halbmesser dem specifischen Gewichte proportional ist; mit letzterem ändert sich aber wahrscheinlich in gleichem Sinne die Kohäsion, so dass sich demnach auch jene Steighöhe in gleichem Sinne mit der Kohäsion ändert.

Es könnte noch vermutet werden, dass das Abreissen von Platten fester Körper von sie benetzenden Flüssigkeiten einen gewissen Massstab für die Kohäsion der letzteren abgiebt, da bei demselben die Flüssigkeit zerrissen wird und eine dünne Schicht derselben an der benutzten Platte haften bleibt. In der That zeigte es sich bei einigen Versuchen, dass das zum Abreissen einer Platte aus Glas, Kupfer oder irgend einem Stoffe, welcher von den untersuchten Flüssigkeiten benetzt wird, notwendige Gewicht um so grösser ist, je grösser das specifische Gewicht der Flüssigkeit ist, welcher die Platte aufliegt*). Dies spricht sich auch in der Beziehung aus, in welcher jenes Gewicht p zu der Steighöhe a der Flüssigkeit an einer senkrechten ebenen Wand steht. Es ist nämlich: $p = (R^2 . \pi) . h . s$, worin R den Radius der abgerissenen festen Platte, s das specifische Gewicht derselben bedeutet und

$$h = a\sqrt{2} - \frac{a^2}{3R}$$

oder innerhalb gewisser Näherungsgrenzen $= a\sqrt{2}$ ist*).

Indessen ist aus den genannten Versuchen dennoch keine reine Beziehung zwischen der Kohäsion und dem specifischen Gewichte ersichtlich, denn wenn das zum Abreissen der Platte erforderliche Gewicht p auch der Steighöhe a proportional ist und sich damit in gleichem Sinne wie das specifische Gewicht der Flüssigkeit ändert, so kann dies — wenigstens zu einem Teile — daran liegen, dass durch die Platte die Flüssigkeitsoberfläche beim Abreissen zunächst etwas gehoben wird, dies aber um so schwerer von statten gehen muss, je specifisch schwerer die Flüssigkeit ist.

In Gehlers „physikalischem Wörterbuch" sind mehrere Versuche angeführt, welche zeigen, welche Kraft nötig ist, um Platten verschiedener Metalle von Quecksilber abzureissen. Durch dieselbe erhalten wir aber über die Adhäsion jener und des letzteren keinen Aufschluss, da hier wegen der eintretenden Amalgamation Lösungs- bezw. Mischungsbeziehungen mit in Betracht kommen. (Schluss folgt.)

*) Pouillet - Müller - Pfaundler, Lehrbuch der Physik. 1. Bd. 8. Aufl. (1876.) S. 144—145.

*) Pouillet - Müller - Pfaundler, Lehrbuch der Physik. 1 Bd. 9. Aufl. (1886.) S. 419.

Eine neue Elektrisiermaschine für medizinische Zwecke. — Der „Lumière électrique" zufolge gelang Dr. Oudin in Paris der Bau einer Influenzmaschine, welche die Mängel der bisherigen derartigen Maschinen beseitigt, und der Anwendung der statischen Elektricität in der Heilkunde mächtigen Vorschub leisten dürfte. Die Oudinsche Maschine versagt angeblich nie und es lässt sich deren Strom nach der Krankheit, dem Alter und dem Widerstande der Kranken bequem regulieren. Die Oudinsche Maschine ist im allgemeinen der Wimshurstschen ähnlich Da sie eine hohe Spannung haben und lange Funken mit vielen Windungen erzeugen soll, so wendet Oudin vier Hartgummischeiben von 52 *cm* Durchmesser an; die beiden inneren sitzen auf einer gemeinschaftlichen Welle, welche auf der Welle der beiden äusseren Scheiben läuft. Die inneren bewegen sich in entgegengesetzter Richtung der äusseren. Auf jeder Scheibe sitzen 24 Sektoren. Die Bürsten aus kleinen Pinseln von dünnem Kupferdraht sind mit der Erde verbunden. Die Kämme aber bestehen aus schmalen Streifen Rauschgold, deren eines Ende um den als Halter dienenden Metallstab gelegt ist, während das andere Ende sägenförmig ausgeschnitten ist. Die mittlere Länge der Funken beträgt 20 *cm*. Getrieben wird die Maschine durch einen Gas-, Wasser- oder Elektromotor. v. M.

Ueber einen Zwitter von Gastropacha quercus, einen Nachtschmetterling, teilt Prof. Bertkau in den Verhandl. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande etc. (1888. Sitzungsber. S. 67—68) folgendes mit. Der linke Fühler und die linken Flügel sind männlich, der rechte Fühler und die rechten Flügel weiblich, der Brustteil und der Hinterleib ganz weiblich geformt und gefärbt. Ebenso sind die Begattungsorgane normal weibliche, die Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke) aber sind gänzlich verkümmert. Die am drittletzten Bauchringe sich öffnende Begattungstasche ist vorhanden; sie steht mittels eines engen Ganges mit der Scheide in Verbindung. Nicht genau der Stelle gegenüber, wo dieser Gang in die Scheide mündet, entspringt von dieser der Stiel der Samentasche, welche der Anhangsdrüse entbehrt. Bezeichnend ist es, dass die Scheide nicht nach aussen mündet, sondern im vorletzten Hinterleibsringe unter Auflockerung des Gewebes ihrer Wandung blind endet. Oben teilt sie sich in die beiden kurzen Eileiter, an deren Ende statt der zu erwartenden 4 Eiröhren rechts ein kugeliger Körper und links ein etwas mehr in die Länge gestreckter, durch eine Meridianfurche geteilter Körper sich befindet, an welchem letzteren ausserdem noch 2 keulenförmige Gebilde ansitzen. Auch der Körper rechts lässt durch zwei sich auf dem Scheitel kreuzende Furchen eine Zusammensetzung aus 4 Teilen erkennen, welche wohl als die gänzlich verkümmerten Eiröhren anzusehen sind. Von männlichen Genitalorganen ist also keine Spur vorhanden.

Nur in wenigen Fällen sind die Genitalorgane der Insektenzwitter untersucht worden. Aus dem Befunde des vorliegenden Zwitters ergeben sich nach Bertkau noch folgende Schlussfolgerungen. Da trotz des Mangels der männlichen Organe die sekundären Geschlechtsunterschiede, welche sich in der abweichenden Färbung und geringeren Grösse der Flügel und der anders gebildeten Fühler kundgeben, auf der rechten Körperhälfte ziemlich vollkommen ausgebildet sind, „so erscheint es gerechtfertigt, wenn man den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtsunterschiede nicht in einer Ausbildung der dem betreffenden Geschlecht zukommenden, sondern in der Unterdrückung der sekundären Geschlechtsmerkmale des anderen Geschlechts sieht. Es würden also in jedem Individuum die Anlagen der sekundären Geschlechtsmerkmale beiderlei Natur vorhanden sein und auch zur Ausbildung gelangen, wenn nicht die männlichen durch die weiblichen, und die weiblichen durch die männlichen Geschlechtsdrüsen in der Entfaltung gehindert würden."

Es sind aus der Abteilung der Arthropoden bis jetzt 315 Zwitter bekannt, und zwar 8 Crustaceen, 2 Arachniden, 244 Schmetterlinge, 48 Immen, 9 Käfer, 2 Gradflügler und 2 Fliegen. Kolbe.

Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenzellmembranen. — Im Anschluss an die Veröffentlichung von Reiss über Seminose (Nat. Wochenschr. IV, S. 70) teilt E. Schulze (Ber. d. chem. Ges. 1889, 1192) von ihm, E. Steiger und W. Maxwell angeführte Untersuchungen über die Zusammensetzung der Zellmembranen mit. Auch diese benutzten dasselbe Verfahren wie Reiss, die Hydrolyse, die Ueberführung der Kohlenhydrate in Zuckerarten durch verdünnte Schwefelsäure. Schon früher haben die Verfasser mitgeteilt, dass sie aus dem im Samen der gelben Lupine enthaltenen Kohlenhydrat krystallisierte Galaktose erhalten haben. Die Muttersubstanz dieser Galaktose, einer der Dextrose ähnlichen Zuckerart, welche in den Lupinensamen in den verdickten Wandungen der Cotyledonenzellen vorkommt, nannten sie Paragalaktin. Weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass in Wasser unlösliche Kohlenhydrate, welche wie Paragalaktin durch verdünnte Säuren in Zucker übergehen, in den Pflanzensamen verbreitet sind, so in der Sojabohne, den Erbsen, Wicken, Kaffeebohnen. Dattelkernen, Cocos- und Palmkuchen, Rotklee und Luzerne. Die durch Einwirkung 5% Schwefelsäure daraus erhaltenen Zuckerarten lieferten in allen Fällen durch Salpetersäure Schleimsäure. Sie sind daher wahrscheinlich Galaktose, da diese allein unter allen Glykosen Schleimsäure giebt. Der aus Kaffee- und Sojabohnen erhaltene krystallisierte Zucker stimmte auch im Drehungsvermögen mit Galaktose überein. In mehreren Samen wurden Kohlenhydrate gefunden, welche bei der Behandlung mit Schwefelsäure Arabinose lieferten. Dass die in Wasser unlöslichen, Galaktose liefernden Kohlenhydrate in der That Zellmembranbestandteile sind, geht aus

mikroskopischen Untersuchungen von C. Cramer hervor. Die verdickten Wandungen der Endospermzellen widerstehen bei den untersuchten Pflanzen der Einwirkung von Kupferoxydammoniak, solange sie nicht mit Säuren behandelt sind, im Gegensatze zur gewöhnlichen Cellulose; nach Entfernung des Paragalaktins durch verdünnte Säuren löst sich der Rest der Zellmembranen leicht auf.

Das Endergebnis dieser Versuche ist ähnlich dem von Reiss erhaltenen. Die Zellmembranen mit Reservestoffen enthalten neben der gewöhnlichen Cellulose, deren Kenntnis wir hauptsächlich aus der Baumwolle erlangt haben, andere ähnliche Kohlenhydrate, welche leichter in Zuckerarten sich überführen lassen, als die gewöhnliche Cellulose in Dextrose. Dr. M. B.

Zur Theorie der Färbung. — In früheren Mitteilungen (Nat. Wochensch. Bd. II S. 118, III, S. 117) wurde über Versuche von E. Knecht über den chemischen Vorgang bei der Färbung berichtet. Nach Knechts Ansicht soll eine Spaltung einerseits der Farbstoffe, anderseits der Faser eintreten, so dass ein basischer Bestandteil der Farbe sich mit einem sauren der Faser verbindet, und umgekehrt. Durch weitere Versuche ist es nun E. Knecht und J. R. Appleyard (Ber. d. d. chem. Ges. 1889, S. 1120) gelungen einen sauren Bestandteil der Wollfaser zu isolieren. Zur Darstellung dieses sauren Bestandteils, der Lanuginsäure, wird gereinigte Wolle in kochender Barythydratlösung gelöst, der Barytüberschuss durch Kohlensäure entfernt, und die Laguninsäure durch Bleiacetat gefällt. Aus dem Bleisalz wird die Säure durch Schwefelwasserstoff isoliert. Sie bildet ein feines, schmutzig-gelbes, an der Luft beständiges Pulver. Sie enthält neben Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff ca. 3% Schwefel. Ihre wässrige, schwach saure oder neutrale Lösung schlägt Farbstoffe nieder unter Bildung intensiv gefärbter Lacke. Aus diesen Lacken kann die Säure durch besondere Verfahren wieder isoliert werden. Sie zeigt die Reaktionen der Eiweissstoffe. Ihre Farblacke bilden voluminöse, intensiv gefärbte Niederschläge, die auf dem Wasserbade schmelzen und beim Abkühlen hornartig erstarren. Sie besitzen in physikalischer und chemischer Hinsicht grosse Aehnlichkeit mit der gefärbten Wollfaser. Nach der Knechtschen Hypothese lassen sich die Reaktionen beim Färben leicht erklären. Beim Beizen der Wolle durch Metallsalze findet die Verbindung der Metalloxyde mit einem Bestandteil der Faser (der Lanuginsäure) statt, während die freiwerdende Säure des Salzes von einem anderen Wollbestandteil neutralisiert wird. Die auf diese Weise gebildeten Verbindungen der Wolle mit Metalloxyd bilden mit Farbstoffen gebildete Lacke. Beim Färben der Wolle mit grossem Ueberschusse von Farbstoffen nimmt sie dieselben im Verhältnisse der Molekulargewichte oder ihrer einfachen Multipla auf, der beste Beweis, dass eine einfache chemische Umsetzung zwischen Wollfaser und Farbstoff stattfindet. Die Mengen Farbstoff, welche zu solchen Verbindungen nötig sind, sind bedeutend grösser als die, welche man in der Praxis die Wolle aufnehmen lässt, da hier in der Regel schon 2% Farbstoff auf der Wolle eine volle Farbe erzielen. Dr. M. B.

Ueber zwei im September 1888 beobachtete Eruptionen auf der Sonne macht J. Fényi in den Comptes Rendus Nr. 17 eine in mehr als einer Beziehung interessante Mitteilung. Nach derselben fand die erste Eruption am 5. September zwischen 5 und 6 Uhr abends mittlerer Zeit von Kalocsa am Sonnenrande unter —18° heliographischer Lage statt; sie wurde von ihrem Beginn an sorgfältig in ihrer rapiden Entwicklung verfolgt, und es wurden Messungen mittels eines Fadenmikrometers angestellt und Skizzen aufgenommen. Von 6 Uhr 6 Min. bis 6 Uhr 19 Min. erhob sich die Protuberanz von 25″ zu einer Höhe von 151,4″ über den Sonnenrand. Die grösste Geschwindigkeit wurde zwischen 6 Uhr 15 Min. und 6 Uhr 19 Min. beobachtet, sie betrug im Mittel 171 *km* in der Sekunde. Der südliche Arm der Protuberanz enthielt Dämpfe mehrerer Metalle; ausser zwei sehr glänzenden roten Streifen eines neuen Elementes, von denen der eine zwischen B und C, der andere zwischen B und a lag, wurden Natrium, Baryum und Eisen beobachtet. Innerhalb dieser Protuberanz konnte Fényi noch eine kleine Protuberanz erkennen und messen.

An dieser Erscheinung ist nun weniger die beobachtete Geschwindigkeit als die Thatsache bemerkbar, dass die Eisen- und Baryumdämpfe zu so beträchtlichen Höhen emporgeschleudert wurden, und dass sich innerhalb derselben eine kleine Protuberanz der Beobachtung und Messung darbot. Noch bemerkenswerter werden diese Beobachtungen durch den Umstand, dass diese gewaltige Eruption zur Zeit des Minimums der Sonnenthätigkeit stattgefunden hat, und dass einige Monate vor diesem heftigen Ausbruch und auch unmittelbar nach demselben wieder die grösste Ruhe herrschte. Um 11 Uhr 45 Min. des folgenden Tages aber beobachtete Fényi, der den ganzen Vormittag die Sonne aufmerksam verfolgt hatte, plötzlich fast an derselben Stelle des Sonnenrandes eine noch heftigere Eruption, die „in allem einer Explosion im Innern der Sonne glich". In dem Zeitraum von 10 Min. erhob sich die Protuberanz von 37′ auf 158″ und erreichte während der Zeit von 11 Uhr 45 Min. bis 11 Uhr 46 Min. 30 S. eine mittlere Geschwindigkeit von 296.8 *km* in der Sekunde. Fényi bemerkte wieder die roten Streifen, aber er konnte diese Beobachtungen in dem kurzem Zeitraum, den die ganze Erscheinung währte, nicht weiter verfolgen; nach 14 Min. war das Phänomen gänzlich verschwunden, und es trat die gewöhnliche Ruhe ein.

Die Wichtigkeit dieser Beobachtungen und Messungen von Fényi zur Zeit des Minimums der Sonnenthätigkeit haben wir oben schon betont; da die beiden Erscheinungen einander an nahezu derselben Stelle in der kurzen Zeit von 18 Std. folgten, müssen sie, nach Fényis Meinung, ohne Zweifel in Beziehung zu einander stehen. Und da die Basis der Protuberanz sich beidemal nicht genau an derselben Stelle befand, so muss der gemeinsame Ursprung der Eruptionen nach Fényi in grösseren Tiefen der Sonne gesucht werden. Soweit uns bekannt, sind derartige Wahrnehmungen bisher noch nicht gemacht worden, es wäre interessant, wenn die obigen Mitteilungen von anderer Seite eine Bestätigung erfahren würden. G.

Ueber die jährliche Periode der Stürme an den Küsten Grossbritanniens giebt der „Report of the Meteor. Council for the year ending 31st of March 1887" folgende, aus 15jährigen Beobachtungen (von 1871 bis 1885) ermittelte Uebersicht, in welcher die angeführten Zahlen die monatliche Häufigkeit der Stürme in Procenten der jährlichen Gesamtzahl, die Gesamtzahl im Jahre und die Häufigkeit derselben nach der Richtung (Quadranten), aus welcher sie wehten, ebenfalls in Procenten der Gesamtzahl, angeben.

	Monatliche Häufigkeit der Stürme												Gesamtz. im Jahre
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	
Shetland-Inseln	16	13	11	3	1	1	2	3	6	13	14	15	281
Ostküste von Schottland	15	13	12	4	1	0	0	3	6	15	16	13	229
NW-Küste von Schottland	17	14	15	3	1	0	1	1	5	13	16	13	275
Nördliches Irland	16	14	15	3	1	1	1	2	4	13	15	13	198
SW-Irland	21	14	10	5	2	1	1	2	6	10	15	12	277
Irische See	18	10	10	3	1	1	1	3	6	14	17	14	265
NO-England	16	9	16	4	1	3	3	3	5	14	15	11	172
Ost-England	22	8	10	4	0	0	0	3	4	14	18	14	160
Süd-England	15	8	8	5	2	1	1	7	7	14	17	16	190
NW-England	15	12	10	6	2	2	1	5	6	13	15	13	328
Die gesamten britischen Inseln	17	12	12	4	1	1	1	3	6	13	16	14	2375

	Häufigkeit (%) nach ihrer Richtung			
	NE	SE	SW	NW
Shetland-Inseln	14	29	30	26
Ostküste von Schottland	9	23	33	35
NW-Küste von Schottland	7	16	44	33
Nördliches Irland	6	18	42	34
SW-Irland	5	16	62	17
Irische See	7	14	50	28
NO-England	17	18	40	25
Ost-England	15	11	57	16
Süd-England	8	5	54	33
NW-England	6	15	46	32
Die gesamten britischen Inseln	9,4	16,5	45,8	27,9

Ann. d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie.

Der **17. deutsche Aerztetag** wird am 24. und 25. Juni in Braunschweig stattfinden.

Litteratur.

Schröter, Taschenflora des Alpen-Wanderers. Verlag von Meyer & Zeller (Reimannsche Buchhandlung). Zürich 1889. Preis 5 Mk.

Die vorliegende Taschenflora, die von manchem Alpenwanderer willkommen geheissen werden wird, bietet in handlichem Format auf 18 Tafeln nach der Natur von Ludwig Schröter gemalte Abbildungen von 115 verbreiteten Alpenpflanzen, die von Prof. Dr. C. Schröter mit kurzem botanischen Text sowie Angabe der Pflanzennamen in lateinischer, deutscher, französischer und englischer Sprache versehen worden sind. Die Abbildungen sind recht charakteristisch und im ganzen wohl geeignet die Arten in der Natur, welche als Vorlage gedient haben, wiederzuerkennen und so die Kenntnis des Grundstocks der Alpenflora anzubahnen. Sie ermög-

lichen es jedem Laien, auf seinen Wanderungen „an Ort und Stelle die Namen der gemeinsten Alpenpflanzen kennen zu lernen." „Der Text hat nun den Zweck die Abbildungen insofern zu ergänzen, als er auf besondere charakteristische Merkmale aufmerksam macht, die wichtigsten Standorte und die vertikale Verbreitung angiebt. Es werden dabei nur die allerelementarsten botanischen Kenntnisse vorausgesetzt." Die deutschen, französischen und englischen Namen sind nur selten Volksnamen, da die meisten Arten verbreitete Volksnamen überhaupt nicht besitzen, sondern wie das auch in ausführlichen Floren oft üblich ist, einfache Uebersetzungen des lateinischen, wissenschaftlichen Namens. H. P.

Emil Fiek, Exkursionsflora für Schlesien. Verlag von J. U. Kern (Max Müller). Breslau 1889. Preis 3,50 Mark.

Ich kann hier nur wiederholen, was ich über das vorliegende Buch bereits in der „Pharmaceutischen Zeitung" gesagt habe, nämlich, dass die Exkursionsflora vielen, die im schönen Schlesierland botanisieren wollen, ein willkommener Ratgeber sein wird, und er wird gewiss auch zuverlässig sein, da der Autor, dem wir die ausgezeichnete und jedem Fachmann unentbehrliche, ausführliche „Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Anteils" (Breslau 1881) verdanken, ein gewiegter Florist ist. Uebrigens ist die Exkursionsflora nicht ein blosser Auszug der grossen Flora, sondern sie berücksichtigt natürlich die von der Floristik seit 1881 gemachten Fortschritte, in dieser Beziehung eine zweite Auflage der letzteren darstellend; das vorliegende Buch wird aus diesem Grunde auch den Fachfloristen dienen. Die Unterscheidung der Kryptogamen und Phanerogamen in der die „Uebersicht über die Hauptabteilungen des natürlichen Systems" bietenden Bestimmungstabelle auf S. 10 ist zwar die leider in Floren gebräuchliche, aber jedenfalls nicht mehr zeitgemäss. Ich glaube überhaupt, dass ein wirklicher Anfänger die Hauptabteilungen des Pflanzenreichs nach der in Rede stehenden Tabelle nicht oder kaum bestimmen kann. Bei den Monokotyledonen hätte es z. B. heissen müssen: „Blätter meist parallelnervig", denn Arum maculatum z. B. hat gefiedert-nervige Blätter. Aber ich spreche, wie gesagt, hier nur im Hinblick auf den Anfänger; für Denjenigen, der auch nur mit den allerersten Elementen der Floristik vertraut ist, sind solche Mängel bedeutungslos und ich selbst werde nicht verfehlen, bei der nächsten Wanderung, die ich wieder durch das schöne und floristisch so interessante Riesengebirge machen sollte, die Exkursionsflora von Schlesien in die Tasche zu stecken: ich bin dann gewiss, den Sachverständigsten jener lieblichen Flora bei mir zu haben. H. P.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

Unter dem obigen Titel tritt ein neues von Prof. Ostwald geleitetes Unternehmen in Erscheinung, das sich die Aufgabe stellt, dem in letzter Zeit bei jüngeren Forschern oft bemerkten Mangel an historischem Sinn und der Unkenntnis der grossen Arbeiten abzuhelfen, welche die Grundlagen unserer heutigen Anschauungen enthalten. Dieser Aufgabe sucht das Unternehmen dadurch zu entsprechen, dass es die erwähnten Arbeiten, über welche die Wissenschaft ihr Urteil längst abgeschlossen hat und welche von derselben mit Recht als Klassiker bezeichnet werden, in einer möglichst wohlfeilen, aber doch gediegenen Ausgabe zugänglich macht. (Der Preis für den Druckbogen von 16 Seiten ist auf Mk. —,20 festgesetzt; jede Abhandlung bildet ein Heft und wird nur in Leinwandband ausgegeben). Das Gebiet der exakten Wissenschaften umfasst dabei Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie (einschliesslich Krystallkunde), und Physiologie; die Ausgabe der einzelnen Hefte liegt in den Händen von hervorragenden Vertretern der betreffenden Wissenschaften, während die allgemeine Redaktion von Prof. Ostwald geführt wird.

Wir begrüssen dieses soeben ins Leben getretene Unternehmen mit Freuden; schon seit langem hat sich das Bedürfnis nach einem solchen fühlbar gemacht. Auch darin, dass nur Originalarbeiten gegeben werden und nicht eine encyklopädistische Darstellung von dem gegenwärtigen Stande der exakten Wissenschaften dem Publikum geboten wird — es kommt also solches das Laienpublikum wohl kaum in Betracht —, sehen wir einen besonderen Vorzug, und unseres Erachtens werden die „Klassiker" bald allgemeinste Verbreitung finden.

Als erstes Heft dieser Reihe ist Helmholtz' berühmte Abhandlung „Ueber die Erhaltung der Kraft" zu dem geringen Preise von Mk. 0,80 erschienen. Es sollen dann zunächst „Gauss, Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung wirkenden Kräfte" und Daltons „Abhandlungen zur Grundlegung der Atomtheorie" folgen. Wie aus diesen Namen ersichtlich, wird das Unternehmen sich hauptsächlich an die Lehrer und Jünger der Wissenschaften wenden. Wir werden nicht verfehlen, unsere Leser über den Fortgang desselben auf dem Laufenden zu erhalten, möchten aber die Redaktion der „Klassiker" ersuchen, die Abhandlungen und Werke, welche sie unter dieselben aufzunehmen gedenkt, zusammenzustellen und diese Liste bekannt zu geben. Für die Referenten sowohl als auch für das Publikum und schliesslich für das Gelingen des Unternehmens selbst wäre eine Uebersicht über Plan und Umfang des letzteren dringend zu wünschen. G.

Miller-Hauenfels, A. R. v., Richtigstellung der in bisheriger Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie und Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen. (XV, 256 S.) 4,80 *M.* Manz'scher Hof-Verl, Wien.

Nachtigal, G., Saharâ und Sûdân. Ergebnisse sechsjähr. Reisen in Afrika. 3. Tl. Hrsg. v. E. Groddeck. (XXII, 548 S. m. 1 Portr., 1 Kart. u. 2 Schrifttaf.) 15 *M*; geb. 16,50 *M*. Brockhaus, Leipzig.

Niessl, G. v., Ueber das Meteor vom 22. April 1888. (Sep.-Abdr.) 26 S. 1,60 *M*. Hölder, Wien.

Pause, Die Naturgeschichte des Diphtheritis-Pilzes u. d. ihm verwandten Scharlach-Pilzes. (V, 63 S. m. 5 Tab. u. 3 Taf.) 2,80 *M*. Pierson's Verl., Dresden.

Pelz, C., Note zur Abhandlung: „Ueber die Focalkurven d. Quetelet". (Sep.-Abdr.) 5 S. m. 1 Taf. 40 *₰*. Freytag, Leipzig.

Penck, A., Ziele der Erdkunde in Oesterreich. Vortrag. (16 S.) 50 *₰*. Hölzel, Wien.

Petzoldt, J., Kritik der reinen Erfahrung v. R. Avenarius (Sep.-Abdr.) 32 S. 40 *₰*. Ehlermann, Dresden.

Politzer, A., Die anatomische und histologische Zergliederung des menschlichen Gehörorgans im normalen und kranken Zustande. (X, 245 S. m. Illustr.) Enke, Stuttgart. 10 *M*.

Puchta, A., Analytische Darstellung der kürzesten Linien auf allen abwickelbaren Flächen. (Sep.-Abdr.) 30 S. m. 1 Taf. 40 *₰*. Freytag, Leipzig.

Riesenthal, O. v., Kennzeichen der Vögel Mittel-Europas. II. Die Kennzeichen unserer Wasservögel (Sumpf- u. Schwimmvögel) nebst kurzer Anleitg. z. Jagd. 160 S. m. 4 Taf. 6 *M*. Mückenberger, Berlin.

Rodler, A., Bericht üb. eine geologische Reise im westlichen Persien. (Sep.-Abdr.) 12 S. 30 *₰*. Freytag, Leipzig.

Rütimeyer, L., Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugetierstämmen alter und neuer Welt. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. 63 S. m. 1 Taf. 4,80 *M*. Friedländer & Sohn, Berlin.

Schmid, J. F., Das Arbeiten m. Gelatine-Emulsions-Platten. 111 S. 3 *M*. Gracklauer, Leipzig.

Seidl, A., Zur Geschichte des Erhabenheitsbegriffes seit Kant. XI, 167 S. 3 *M*. Friedrich, Leipzig.

Singer, K., Temperaturmittel f. Süddeutschland. (Sep.-Abdr.) 4°. 65 S. 3 *M*. Th. Ackermann, München.

Sommer, R., Die Entstehung der mechanischen Schule in der Heilkunde am Anfang d. 17. Jahrh. 23 S. 80 *₰*. F. C. W. Vogel, Leipzig.

Wallnöfer, A., Die Laubmoose Kärntens. Systematisch zusammengestellt. (Sep.-Abdr.) 155 S. 2,50 *M*. v. Kleinmayr, Klagenfurt.

Weisbach, A., Einige Schädel aus Ostafrika. (Sep.-Abdr.) 12 S. m. 2 Taf. 1,40 *M*. Hölder, Wien.

Berichtigung.

In Nr. 9 (Bd. IV) Seite 70 ist in der Mitteilung „Seminose" an Stelle der Formel $C_8H_{12}O_6$ zu setzen $C_6H_{12}O_6$.

Inhalt: Dr. H. Potonié: Das mechanische Prinzip im Bau der Pflanzen (Mit Abbild.) (Schluss.) — Dr. Karl Friedr. Jordan: Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht. (Fortsetz.) — Eine neue Elektrisiermaschine für medizinische Zwecke. — Ueber einen Zwitter von Gastropacha quercus. — Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenzellmembranen. — Zur Theorie der Färbung. — Sonnen-Eruptionen. — Ueber die jährliche Periode der Stürme an den Küsten Grossbritanniens. — Der 17. Deutsche Aerztetag. — **Litteratur:** Schröter, Taschenflora des Alpen-Wanderers. — Emil Fiek, Exkursionsflora für Schlesien. — Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. — Liste. — Berichtigung.

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6 — 7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9.

Hermann Riemann.

Publicationen im Verlag von

The Open Court Publishins Co.

Three Introductory Lectures
—on—

The Science of Thought.

(First published in THE OPEN COURT of June, July, and August, 1887.)

By F. Max MÜLLER.

1. **The Simplicity of Language;**
2. **The Identity of Language and Thought; and**
3. **The Simplicity of Thought.**

With an Appendix which contains a Correspondence on "Thought without Words", between F. Max Müller and Francis Galton, the Duke of Argyll, George J. Romanes and Others.

Neatly Bound in Cloth.
Price, 75 Cents (3 Mark).

THE

Psychic Life of Micro-Organisms

A Study in Experimental-Psychologie

By **ALFRED BINET.**

Translated from the French with the Sanction of the Author. Treating of the following subjects:

1. *The Psychology of the Cell— Introductory.*
2. *The Structural and Physiological Character of Proto-Organisms: the Motory and Sensory Organs.*
3. *The Psychology of Nutriton: Holophytic, Saprophytic, and Animal-Nutriton; Predatory Habits of Certain Animalcula.*
4. *Colonies of Unicellular Organisms.*
5. *Fecundation of Proto-Organisms.*
6. *Fecundation of Higher Animals and Plants.*
7. *The Physiological Function of the Nucleus.*
8. *Correspondence between Alfred Binet and Ch. Richet (Professor of Physiology in the Faculty of Medicine at Paris) respecting Cellular Psychology.*

The Idea of God.

By Dr. PAUL CARUS.
Price 15 Cents (0,50 Mk.)

Being a disquisition upon the development of the idea of God in human thought and history; discussing:

1. **The Nature of Ideas;**
2. **The Etymology of the Word God.**
3. **God an Abstract Idea;**
4. **The Conceptions of God (Polytheism, Monotheism, Pantheism, Theism, and Atheism);**
5. **Definition of the Idea of God;**
6. **Entheism, the Monistic Conception of God.**

MONISM AND MELIORISM.

By Dr. **PAUL CARUS.**
Price 50 Cents (2 Mark).

Principles of Art.

From the Standpoint of Monism and Meliorism.
By Dr. PAUL CARUS.
Price 10 Cents (0,40 Mark).

SOON TO APPEAR.

Fundamental Problems.

The Method of Phylosophy as a Systematic Arrangement of Knowledge.
By Dr. PAUL CARUS.

Nur Wunderbar Nur
Rmk. 2,80 **ist Müller's** Rmk. 2,80
Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,
Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.
Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präparierwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff
Museum u. Naturalien-Handlung
Hamburg IV
empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.
Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.
Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.
Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.
Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.
100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.
Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.
Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.
Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen u. durch alle Buchhandl. zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften. Viert. Jahrgang: 1888—1889.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: *Physik, Chemie,* und *chemische Technologie; Mechanik; Astronomie* und *mathematische Geographie; Meteorologie* und *physikalische Geographie: Zoologie* und *Botanik, Forst-* und *Landwirtschaft; Mineralogie* und *Geologie; Anthropologie* und *Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin* und *Physiologie; Handel, Industrie* und *Verkehr; Länder-* und *Völkerkunde.* Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. **Max Wildermann.** *Mit 18 in den Text gedruckten Holzschnitten.* gr. 8°. (XII u. 570 S.) *M. 6;* in eleg. Original-Einband, Leinwand m. Deckenpressung *M. 7.* — **Die drei ersten Jahrgänge (1885—1888) können zum gleichen Preise nachbezogen werden.** — *Einbanddecke à 70 Pf.*

Dieses Jahrbuch führt in gemeinverständlicher, anregender Sprache die wichtigsten Errungenschaften vor, die das verflossene Jahr auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften gebracht hat. Dasselbe hat sich während der drei Jahre seines Bestehens in weitesten Kreisen immer zahlreichere Freunde erworben.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles
BERLIN W. (169
159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir *Dr. H. Potonié:*

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Verlag von **Alfred Hölder,** k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler i. **Wien,** I., Rothenthurmstrasse 15.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Biologie der Pflanzen.

Mit einem Anhang:

Die historische Entwicklung der Botanik.

Von **Dr. Julius Wiesner,**
o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität, wirkl. Mitgl. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften etc.

Mit 60 Text-Illustrationen u. einer botanischen Erdkarte.

Preis 8 Mark.

Ich offeriere:

- **Krieg,** Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.
- **Glazebrook & Shaw,** Einführung in das physikalische Praktikum. Neu M. 7,50 für M. 4,50.
- **Wittwer,** Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.

Hermann Riemann
Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Horch, horch! **Welt-** **Horch, horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,
Währing, Schulg. 10.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In Heusers Verlag (Louis Heuser) **Neuwied,** erschien:

Dr. Schmitz
Sanitätsrat in Malmedy:
Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.
Preis 1 Mk. 50 Pf.
Zu bezieh. durch d. Exped. der Naturwissensch. Wochenschrift
BERLIN NW. 21.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft
und verwandte Fächer
Berlin NW. 21, Spenerstr. 9
empfiehlt sich
zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken u. Zeitschriften.**
Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.
Von ***Dr. E. Willibald.***
3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.
25) Geh. Preis 3 Mk.
Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

ADRESSEN

des Handels- und Gewerbestandes aller Länder, der Behörden, Vereine, Gesellschaften, Institute, Anstalten, Fabriken, Banken, Bäder, Kurorte, Sommerfrischen, Hotels, Gasthöfe, Pensionate, Lehrer, Lehrerinnen, Künstler, Künstlerinnen, Aerzte, Apotheker, Advokaten, Notare, Gerichtsvollzieher, Architekten, Ingenieure, Techniker, Chemiker, Fabrikanten, Kaufleute, Agenten, Reisende, Vertreter, Kommissionäre, Spediteure, Frachtführer, Schiffahrtsgesellschaften, Eisenbahnen, Postanstalten, Telegraphenämter, Telephonstationen, Zeitungen, Zeitschriften, Verleger, Buchhandlungen, Antiquariate, Leihbibliotheken, Lesezirkel, Druckereien, Lithographien, Photographen, Photographische Ateliers, Kunstanstalten, Kunsthandlungen, Kunstgewerbe, Musikalienhandlungen, Musikinstrumentenfabriken, Theater, Konzerthäuser, Vergnügungslokale, Cafés, Restaurants, Bierhallen, Weinhandlungen, Weinbergbesitzer, Brauereien, Mälzereien, Spirituosenfabriken, Likörfabriken, Essigfabriken, Mineralwasserfabriken, Zuckerraffinerien, Zuckerfabriken, Stärkefabriken, Mühlen, Bäckereien, Konditoreien, Schokoladefabriken, Kaffeegeschäfte, Teegeschäfte, Delikatessengeschäfte, Fischhandlungen, Fischzüchtereien, Austernbänke, Austernhandlungen, Fleischereien, Viehhandlungen, Geflügelhandlungen, Wildhandlungen, Gemüsehandlungen, Obsthandlungen, Gärtnereien, Baumschulen, Samenhandlungen, Blumenhandlungen, Kolonialwarenhandlungen, Droguenhandlungen, Parfümerien, Seifenfabriken, Lichtfabriken, Kerzenfabriken, Bürstenfabriken, Pinselfabriken, Besenfabriken, Kammfabriken, Spielwarenfabriken, Lederwarenfabriken, Portefeuillefabriken, Reisekoffer- und Taschenfabriken, Schirmfabriken, Stockfabriken, Schuhwarenfabriken, Schuhmacher, Stiefelfabriken, Pantoffelfabriken, Filzwarenfabriken, Hutfabriken, Mützenfabriken, Handschuhfabriken, Strumpfwarenfabriken, Wäschefabriken, Bettfedernfabriken, Daunenfabriken, Bettwarenfabriken, Teppichfabriken, Tapetenfabriken, Linoleumfabriken, Möbelfabriken, Möbelmagazine, Möbeltransportgeschäfte, Möbelpolsterer, Möbelschreiner, Möbeldrechsler, Möbelschnitzer, Möbelvergolder, Möbelbeschlägefabriken, Möbelstoffefabriken, Möbelleinenfabriken, Möbelsammetfabriken, Möbelplüschfabriken, Möbelgalonfabriken, Möbelfransenfabriken, Möbelquastenfabriken, Möbelspitzenfabriken, Möbelstickereifabriken, Möbelgardinenfabriken, Möbelvorhangfabriken, Möbelportièrenfabriken, Möbeldekorationsgeschäfte, Möbelkissenfabriken, Möbelmatratzenfabriken, Möbelsprungfedernfabriken, Möbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldrechsler, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschnitzer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvergolder, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelbeschlägefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstoffefabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelleinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsammetfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelplüschfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgalonfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfransenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelquastenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelspitzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelstickereifabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelgardinenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelvorhangfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelportièrenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeldekorationsgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkissenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmatratzenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelsprungfedernfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelrohrgeflechtfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbwarenfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelfabriken, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelmagazine, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbeltransportgeschäfte, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelpolsterer, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelschreiner, Möbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmöbelkorbmö

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen umgiebt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21, Spenerstr. 9.

IV. Band. | Sonntag, den 23. Juni 1889. | Nr. 13.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Basidiomyceten nach den Untersuchungen von Oscar Brefeld.

Von Dr. H. Moeller, Privatdocent in Greifswald.

Im Zeitraume der letzten zwölf Jahre ungefähr ist von einem Forscher in der Pilzkunde eine umfangreiche Reihe von Untersuchungen veröffentlicht worden, die schon jetzt das Urteil gestatten, dass sie in Zukunft auf diesem speciellen Gebiete wissenschaftlicher Forschung zu den wichtigsten gezählt, wenn nicht als die ersten betrachtet werden müssen. Es sind das die Arbeiten des Professor der Botanik an der Akademie Münster, Oscar Brefeld, über Schimmelpilze, Hefenpilze und aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, von welchen die letzten beiden Hefte, welche kürzlich erschienen, als zweites und drittes Heft der Basidiomyceten benannt sind. Da mit diesen Heften die Untersuchungen über die Basidiomyceten, jene Ordnung der Pilze, zu welchen auch eine grosse Anzahl allgemein bekannter, nämlich die Hutpilze gehören, vorläufig abschliessen, dieselben aber sehr viele für die Kenntnis der Basidiomyceten, wie für die gesamte Mykologie oder Pilzkunde äusserst wichtige Resultate enthalten, erscheint eine, wenn auch nur allgemeinere Besprechung jener Arbeiten in dieser Zeitschrift am Platze zu sein.

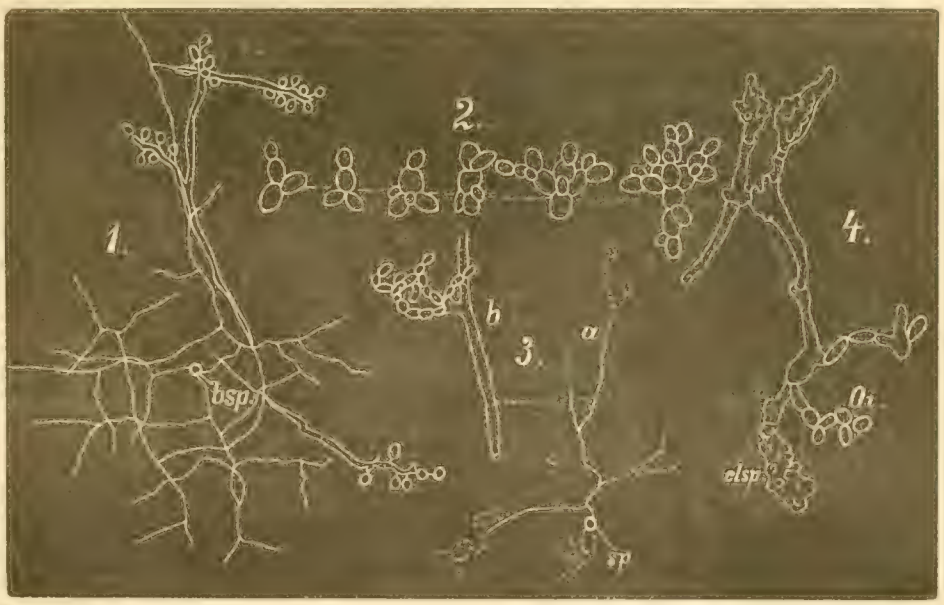


Fig. 1. Die centrale Partie eines Myceliums von Pilacre Petersii, an welchem die charakteristischen Conidienträger durch wenige Mycelverzweigungen direkt auf die Keimspore, die Basidiospore bsp., zurück geführt werden können. Vergr. 220:1.
Fig. 2. Conidien von Tremella fondosa in hefenartiger Sprossung. Vergr. 500:1.
Fig. 3. Ein junges Mycelium von Hypholoma bis zur Keimspore in sp. in Oidienketten zerfallen in a das ganze Mycel in 60:1 vergrössert, in b ein kleiner Abschnitt von diesem in 350:1 vergrössert.
Fig. 4. Ein Zwergmycelium von Nyctalis asterophora aus einer Basidienspore sp. gezogen, mit Chlamydosporen clsp. und Oidien Oi.

Bevor indessen hier über diese Resultate berichtet wird, muss der Untersuchungsmethode Brefelds, als der Grundlage jener, Erwähnung geschehen. Es ist bekannt, dass das Wachstum der Pilze grösstenteils unsichtbar in der Erde, in faulenden Stoffen, in lebenden und toten Individuen und in Teilen von Tieren oder Pflanzen usw. stattfindet, und dass anderseits dieses Wachstum ein sehr schnelles ist, wie auch ein solches räumliches Durcheinanderwachsen stattfindet, dass einzelne Teile ein und desselben Pilzes schwer im Zusammenhange zu konstatieren sind. Es war deshalb zunächst die Kultur in einem durchsichtigen, flüssigen Medium zu erstreben, und hatte bereits de Bary zu diesem Zwecke Pilzsporen

in Pflaumenbrühe oder Mistdekokt zur ersten Entwicklung gebracht. Es stellte sich dann aber bald heraus, dass weitergehende Beobachtungen durch das Ueberhandnehmen von Bakterien oder anderen zufällig in die Lösung geratenen Pilzsporen gestört und unmöglich gemacht wurden. Brefeld hat nun zuerst das Princip aufgestellt, zur Ausführung gebracht und im Laufe der Untersuchungen vervollkommnet, „eine einzelne Pilzspore in sterilisierten Flüssig-„keiten und Gefässen, d. h. in solchen, in welchen vorher „jeder andere darin befindliche entwicklungsfähige Keim „von Pilzen oder Bakterien durch Erhitzen getötet war, „keimen zu lassen, und so im stande zu sein, den ganzen „Entwicklungsgang ein und desselben Pilzindividuums „ungestört beobachten zu können." (Vergl. Brefeld. Heft IV). — Brefeld ist damit der Begründer der sogenannten Reinkulturen geworden, welche ja nicht nur für die Pilzkunde, sondern in besonderen und nach der speciellen Richtung erweiterten Methoden für die Bakterien-Forschungen in neuerer Zeit grosse Bedeutung gewonnen haben. Die strenge und konsequente Durchführung des Princips der Reinkulturen ergab erst die Möglichkeit der Gewinnung so wichtiger und zahlreicher Resultate, wie sie die Brefeldschen Untersuchungen bieten, und giebt anderseits die Bürgschaft für die Zuverlässigkeit der beobachteten Einzelheiten. Die Resultate der Untersuchungen sind bei den hier zu besprechenden Basidiomyceten, wie bei den anderen Pilzordnungen zweierlei. Sie beziehen sich einmal auf die Entwicklung und die einzelnen Formgestaltungen der Pilzteile, speciell der Fortpflanzungsorgane, wie solche regelmässig entweder bei allen oder bei vielen, oder auch bei einzelnen auftreten, und als morphologische Forschungsresultate bezeichnet werden, oder sie sind zweitens von Einfluss und Bedeutung für die Einteilung der Ordnung und das Verhältnis bestimmter Pilze derselben zu einander, d. h. für die Systematik; und da die natürliche Systematik auf der Morphologie beruht, so bedingen die Resultate morphologischer Forschung die Aenderungen in der Systematik. Von dem Umfange dieser Untersuchungen kann man sich ungefähr ein Bild machen, wenn man bedenkt, dass in der angegebenen Weise in Reinkulturen gezüchtet wurden und zur Beobachtung kamen 200 verschiedene Formen, welche sich auf etwa 65 Gattungen und Untergattungen verteilen, die wieder den allerverschiedensten Familien der Basidiomyceten angehören.

Das wichtigste Resultat nach der morphologischen Richtung ist nun unstreitig die Beweisführung, dass die mächtigen, hoch entwickelten Fruchtkörper, die Basidienfrüchte der erwähnten Pilzordnung ungeschlechtlichen Ursprungs sind, und dass in dem ganzen Entwicklungsgange der Basidiomyceten überhaupt keinerlei geschlechtlich erzeugte Formen vorkommen. Anderseits ist durch die Brefeldschen Untersuchungen für einen grossen Teil der Basidiomyceten eine so grosse Anzahl verschiedener, teilweise zum ersten Male bei denselben aufgefundener Fruchtformen festgestellt, dass diese Pilze an Pleomorphie den Ascomyceten, der formenreichsten Pilzordnung, gleichkommen. Zunächst hat nämlich Brefeld als ganz neu für die Basidiomyceten das Auftreten von Sporen tragenden Organen, den Conidienträgern, konstatiert, welche eine reiche Vermehrungsform darstellt, die sonst als Schimmelbildung bezeichnet wird, und hauptsächlich bei den Fadenpilzen (Phycomyceten) und sonst nur bei den Schlauchpilzen (Ascomyceten) bekannt war. Die Abbildung eines solchen Schimmel-Mycels mit Conidienträgern von Pilacre Petersii ist in dem umstehenden Holzschnitt in Fig. 1 gegeben.

Die Sporen oder Conidien dieser Schimmelformen keimen in der bekannten Weise und erzeugen in Nährlösung immer wieder neue Mycelbildungen, welche mit Bildung solcher Conidienträger abschliessen, und können anscheinend zahlreiche solche Generationen aufeinander folgen. Wie bei Pilacre verhalten sich auch die Schimmelformen, welche Brefeld bei den Auricularieen fand, etwas anders dagegen die Conidienbildungen bei den Dacryomyceten; und von den Conidien der Tremellineen ist zu erwähnen, dass sie in Nährlösung zu Hefen anwachsen, ganz gleich den Hefeformbildungen der meisten Brandpilzsporen Fig. 2. Das weitere Schicksal der Conidien nach der Keimung konnte für die Clavarieen, viele Telephoreen und Hydneen noch nicht mitgeteilt werden, da die Conidien dieser erst nach längerer Ruhepause oder zu bestimmten Jahreszeiten keimen; doch hat Brefeld nach neuen Methoden Reinkulturen derselben angesetzt und will später in einem Nachtrage über die Basidiomyceten den Entwicklungsgang dieser Pilze schildern.

Aber die Conidienträger bezw. die Schimmelformen, sind durchaus nicht die einzige Nebenfruchtform dieser Pilze neben den Basidienfrüchten. Bei den Hydneen, vielen Agaricinen und Polyporeen wurden bei der Kultur derselben Sporenformen entdeckt, welche gewöhnlich „Oïdien" genannt werden. Es sind das in einzelne Teile zergliederte Fäden oder Mycelien von der Art, wie das bekannte „Oïdium lactis", dem auf der Milch viel verbreiteten Pilze, welche bisher als selbständige Pilzformen betrachtet worden sind, und nun z. T. als in den Entwicklungsgang von Basidiomyceten gehörig erkannt wurden. Fig. 3 zeigt eine solche Oïdienfruchtform, teilweise vergrössert, von einem Agaricus: Hypholoma fasciculare. Diese „Oïdien-Sporen" sind sofort keimfähig und wachsen zu Keimschläuchen aus, die wiederum bald zu Oïdien zerfallen, und bei dem erwähnten Pilze können sich diese Bildungen ohne Veränderung in zahllosen Generationen wiederholen, während bei vielen anderen bald eine Schwächung eintritt, welche schliesslich zur Keimunfähigkeit der Oïdien führt, eine sehr wichtige Thatsache, welche für die Beurteilung der als „Spermatien" bezeichneten Conidien von Wichtigkeit ist. Eine weitere andere Sporenform sind die „Chlamydosporen", welche bei Agaricinen und Polyporeen vorkommen, für Nyctalis-Arten schon länger bekannt waren und nun auch bei vielen anderen Pilzen obiger Gattungen gefunden wurden. Drei solcher Chlamydosporen und verschiedene Oïdienbildungen an einem kleinen Mycel von Nyctalis asterophora sind in Fig. 4 abgebildet.

Die Brefeldschen Untersuchungen lehren uns also das Auftreten von drei Arten Sporenformen neben der Basidienfrucht als Hauptform — als Hauptform insofern, als die letztere stets und bei jedem Pilze dieser Ordnung sich findet, die drei ersteren aber nur einzeln oder überhaupt nicht vorhanden sind. Aber auch diese drei Formen besitzen nicht gleiche Bedeutung als Nebenfruchtformen; denn die Chlamydosporen und die diesen unterzuordnenden „Oïdien" als bestimmte Form von Chlamydosporen sind Bildungen sekundärer Art, und der eigentlichen ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Sporen nicht gleichzustellen. Wir behalten daher nur die Nebenfruchtform der Conidienträger im Gegensatz zu den Basidien, und es ist nun das Verhältnis beider zu einander, der „morphologische Wert" jeder dieser Fruchtformen, festzustellen. Brefeld sieht auf Grund seiner Beobachtungen in der Basidie die aus dem Conidienträger hervorgegangene, morphologisch vorgeschrittene Form, welche in betreff der Anzahl der abgeschnürten Sporen und des Ortes der Abschnürung typisch geworden ist. Die Verschieden-

heiten in den Basidienformen selbst lassen sich dann leicht erklären durch Zurückführung auf ebenso verschiedene Conidienträger, und anderseits lassen sich zwischen den jeweiligen Formen der Basidien und der Conidienträger Zwischenformen finden, welche den besten Beweis für diese morphologische Differenzierung bilden. Ein solches Beispiel führt Brefeld selbst in Abbildung vor an einer Reihe der Conidienträger von Heterobasidion, welche an Grösse wie Anzahl der Sporen verschieden gestaltet und deren einige so klein ausgebildet sind, dass sie mit nur 4 Sporen an der Spitze von einer Basidie mit ihren 4 Sporen nicht zu unterscheiden sind.

Zur Feststellung des morphologischen Wertes der Chlamydosporen und Oïdien bei den Basidiomyceten werden die gleichartigen Bildungen bei Mucor racemosus herangezogen. Hier wie da sind diese Formen sekundäre Bildungen von Fruchtträgerformen, welche vor der eigentlichen Sporenfruktifikation und an deren Stelle eingeschoben sind; dabei stellen die Oïdien die einfachere, die Chlamydosporen die höher differenzierte Form dieser Fruchtanlage dar. Beide Fortpflanzungsformen sind nun aber viel wichtiger als für die Basidiomyceten für die Pilzordnungen der Brandpilze (Ustilagineen) und Rostpilze (Uredineen). Bei den ersteren sieht Brefeld in den Brandsporenlagern die Chlamydosporenbildung, während die Sporidienbildung der Promycelien in ihren zwei verschiedenen Typen einerseits den Conidienträgern gleichen anderseits beinahe zu Basidien ausgebildet sind, ohne aber vollständig die letztere Sporenform erreicht zu haben. Bei den Uredineen dagegen sollen die Uredo-, Telento-, und Accidiosporenformen drei hoch differenzierte Formen von Chlamydosporen vorstellen, während die Spermatien die einfache Conidienform, die Sporidien der Promycelien die richtig ausgebildete Basidienfruchtform bildet.

Während oben der morphologische Wert der Conidien als Fruchtform der Basidiomyceten in Vergleich gezogen wurde mit den Basidienfrüchten derselben Pilze, bleibt nun auch noch die allgemeine Bedeutung der Conidienträger bei den Pilzen und ihre Ableitung zu erörtern. Nach Brefeld ist nämlich diese Fruchtform keine ursprüngliche, sondern durch rückschreitende Metamorphose hervorgegangen aus dem „Sporangium“. Den Beweis dafür liefern ihm zwei Klassen der niederen Pilze, die Zygomyceten und Oomyceten, bei denen dieser Uebergang vom Sporangium zum Conidienträger in sehr deutlicher, jeweilig durchaus verschiedener Form stattfindet. Bei der ersteren Ordnung vollzieht sich dieser Uebergang sehr anschaulich, wenn man, von den Mucorineen ausgehend, welche typische Sporangien ausbilden, durch die Thamnidieen, welche apical ein grosses Sporangium, seitlich stehend aber eine Reihe kleiner Sporangiolen tragen, zu den Chaetocladiaceen gelangt, bei welchen das gipfelständige Sporangium überhaupt nicht mehr ausgebildet wird, und die seitlich stehenden Sporangiolen nur noch eine einzige Spore enthalten. Bei der Keimung von Chaetocla Fresenii findet noch eine Abstossung der Membran (der Sporangienwand) an der keimenden Spore statt, bei Ch. Jonesii ist das nicht mehr der Fall; hier ist eine typische „Conidie“ an Stelle der Sporangiolen getreten. Bei den Oomyceten wird die Gattung Peronospora seit langer Zeit nach de Barys Untersuchung in 4 natürliche Abteilungen geteilt, welche nach dem verschiedenen Verhalten der Sporen unterschieden sind. In der ersten treten die Sporen (Zoosporen) fertig gebildet aus einem Sporangium aus, in der zweiten findet noch ein Austritt aus dem Sporangium statt, aber der ganze Inhalt bleibt undifferenziert, bildet einen einzigen keimenden Sporenkörper; bei der dritten Abteilung ist überhaupt kein Sporangium mehr vorhanden, aber die Conidie, welche hier an dessen Stelle gebildet wird, vermag nur an der der Oeffnung des Sporangiums entsprechenden Stelle auszukeimen; bei der vierten Abteilung ist keine Keimstelle an den Conidien mehr vorhanden, dieselben sind jetzt typische Conidien. Auch hierin sieht Brefeld das allmähliche Uebergehen der Sporangienfruchtform in die Conidienträgerform; die Conidien bilden den Endpunkt der Differenzierung der Sporangien bei Abnahme der Grösse und Sporenzahl derselben.

Danach lässt sich nun auch leicht der morphologische Wert des „Ascus“ bestimmen. In gleicher Weise, wie die Basidie aus dem Conidienträger ist der Ascus hervorgegangen aus dem Sporangium, dadurch, dass letzteres in fortschreitender Formausbildung nach Gestalt und Sporenzahl typisch geworden ist. Und damit ist der Zusammenhang zwischen Ascus und Basidie oder vielmehr ihr Abstand gegeben in einer rückschreitenden Formbildung des Sporangiums und einer vorschreitenden des Conidienträgers.

Entsprechend den morphologischen Forschungsresultaten sind die aus Brefelds Untersuchungen für die Systematik sich ergebenden Veränderungen zweierlei; sie betreffen einerseits speciell die Einteilung der Basidiomyceten, anderseits die allgemeine Systematik der Pilze. Die Grundlage einer natürlichen Einteilung der Basidiomyceten bildet die Formgestaltung der Basidie, nicht der Bau der Basidienkörper, welcher nach Brefelds Untersuchungen als sekundärer Art erst bei Unterabteilungen zur Trennung benutzt wird.

Die Basidiomyceten werden eingeteilt in solche mit geteilten Basidien: „Protobasidiomyceten“, und solche mit ungeteilten Basidien: „Autobasidiomyceten“. Die ersteren werden eingeteilt, je nachdem die Basidien lang, quer geteilt und mit seitlich gestellten Sporen versehen sind, in die Familien der Pilacreen (angiocaper Fruchtkörper) und der Auricularieen (gymnocarper Fruchtkörper); und wenn sie rundlich, transversal geteilt, mit Sporen an der Spitze versehen sind, in die Familie der Tremellineen. Die Autobasidiomyceten mit ungeteilten Basidien zerfallen in gymnocarpe Formen: Dacryomyceten, Clavarieen, Telephoreen; in angiocarpe: Tulostomeen, Hymenogastreen, Nidularieen, Phalloideen; und in die hemiangiocarpen Formen der Hydneen, Agaricinen, Polyporeen.

Für die Gesamtheit der Pilze stellt Brefeld folgende Zusammenstellung auf: Von der niederen, algenähnlichen, noch mit geschlechtlicher Fortpflanzung versehenen Reihe der Phycomyceten mit den Klassen der Zygomyceten und der Oomyceten vermitteln die Ustilagineen den Uebergang zu den ungeschlechtlichen höheren Pilzen, den Mycomyceten; und zwar durch die Gattung Protomyces nach der Richtung der Ascomyceten, durch die Gattungen der eigentlichen Brandpilze nach den Basidiomyceten hin. Die Uredineen haben nach Brefeld nicht mehr als selbständige Pilzklasse zu gelten, sie sind als Basidiomyceten, und zwar als gymnocarpe Protobasidiomyceten neben die Auricularieen zu stellen.

Es mag auch hier zum Schlusse auf einige interessante, von Brefeld anhangsweise mitgeteilte Beobachtungen über den Einfluss des Lichtes auf das Wachstum der Pilze hingewiesen werden. Während die vegetativen Teile der Pilze vom Lichte unbeeinflusst bleiben, findet für die Fruchtkörper vieler Pilze ohne Lichtzutritt oft schon keine Anlage derselben, oder keine Ausbildung zur vollen Grösse oder wenigstens keine Bildung von Sporen statt. Das wirksamste Licht sind auch hier die brechbareren Strahlen, besonders das blaue Licht.

Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht.

Von Dr. Karl Friedr. Jordan.

(Schluss.)

Nach diesen Zwischenerörterungen wollen wir uns der Betrachtung einiger anderer Versuche zuwenden, welche uns Aufschluss über die Abhängigkeit der Adhäsionserscheinungen vom specifischen Gewichte verschaffen können.

Fragen wir uns zunächst: Wie muss sich eine gewisse Menge einer Flüssigkeit verhalten, die sich inmitten einer anderen Flüssigkeit oder eines Gases aufhält? — Es ist klar, dass in diesem Falle die Druckverhältnisse an allen Punkten der Oberfläche der in Frage stehenden Flüssigkeitsmenge dieselben sind und daher die Oberflächenspannung und die durch diese bedingte Krümmung der Oberfläche allseits die gleiche ist; die Flüssigkeitsmenge muss daher mehr oder minder vollkommene Kugelgestalt oder: Tropfenform annehmen. Dies zeigt sich denn auch, wenn man kleine Flüssigkeitsmengen (nur so gross, dass sie noch vollen Zusammenhang behalten) in Gasen oder specifisch leichteren Flüssigkeiten fallen lässt, oder wenn man z. B. ein längeres, mit Oel gefülltes Rohr in ein Gefäss mit Wasser eintaucht, so dass das Oel aus der unteren Oeffnung ausfliesst; dasselbe steigt dann in dem Wasser gleichfalls in Kugelform in die Höhe. Wenn nun aber ein solcher in einer specifisch leichteren Flüssigkeit niederfallender Tropfen den festen Boden erreicht, welcher die untere Grenze des ihn umgebenden Mittels bildet, so sollte man denken, dass er nun, seinem grösseren specifischen Gewicht folgend, auseinanderfliessen müsste, um somit so viel wie möglich unter der leichteren Flüssigkeit zu liegen. Statt dessen fand ich, dass die schwerere Flüssigkeit höchstens in Gestalt einer Linse, meist sogar einer Kugel auf dem Boden der leichteren liegen bleibt. Eine Kugel bildete: Glycerin in Olivenöl und in Petroleumbenzin; Wasser in Olivenöl; Olivenöl in Alkohol. Eine zu Anfang entstehende Kugel, die sich zu einer Linse abflachte, beobachtete ich an: Glycerin in Terpentinöl und in Petroleum; Wasser in Petroleum und Petroleumbenzin. Sogleich eine Linse entstand, wenn Glycerin in Schwefeläther; Wasser in Terpentinöl getropft wurde.

Mögen bei diesen Erscheinungen nun auch Zähigkeits- und andere Verhältnisse mitsprechen, so scheint doch ein Grund für dieselben auch der zu sein, dass die niederfallende Flüssigkeit infolge des auf sie ausgeübten stärkeren Aetherdrucks von seiten der specifisch leichteren Flüssigkeit ihre nach aussen gewölbte Oberfläche beizubehalten strebt.

Bei den genannten Versuchen muss man es vermeiden, zwei Stoffe auf ihr gegenseitiges Verhalten zu prüfen, welche sich miteinander mischen oder ineinander lösen oder die gar chemisch aufeinander einwirken.

Denn in diesen Fällen spielen andere Beziehungen der Stoffe zu einander mit, die nicht allein von ihrer specifischen Masse, sondern von ihrer besonderen physikalischen oder chemischen Konstitution bedingt werden.

Im Anschluss an die eben beschriebenen Versuche sei noch der folgende erwähnt. Man bringe in ein Gefäss zunächst Quecksilber und darüber Wasser; durch letzteres lasse man einen Quecksilber-Tropfen fallen. Wenn derselbe die Oberfläche der Quecksilber-Unterlage erreicht, so zerfliesst er nicht, wie man vielleicht denken sollte, vereinigt sich nicht mit der grossen Masse des Quecksilbers; vielmehr bleibt er als Kugel auf der Quecksilber-Oberfläche liegen. Diese Erscheinung kann man meiner Meinung nach nicht etwa durch Berufung auf die Zähigkeit des Quecksilbers erklären; der einzig annehmbare Grund für dieselbe scheint mir vielmehr der zu sein, dass der sehr bedeutend stärkere Aetherdruck des zwischen Quecksilber-Unterlage und Quecksilber-Tropfen befindlichen Wassers ein Abflachen der Oberfläche des Tropfens und damit das Auseinanderfliessen desselben und seine Vereinigung mit der Quecksilber-Unterlage verhindert.

Bringt man, entgegen den angegebenen Versuchen, eine kleine Menge einer Flüssigkeit auf die Oberfläche einer specifisch schwereren Flüssigkeit, so verbleibt dieselbe in keinem Falle als eine mehr oder minder eng umschriebene Linse schwimmend auf dieser Flüssigkeitsoberfläche, sondern sie breitet sich — oft erheblich weit — auf ihr aus.

So bildet in einem Glasgefäss von mässigem Durchmesser: Olivenöl auf Wasser eine flache Linse, auf Glycerin eine flache Scheibe; eine mehr oder minder flache Scheibe bildet auch: Terpentinöl auf Wasser; Petroleum auf Wasser. Eine äusserst dünne, weit ausgebreitete Fläche wird gebildet von: Terpentinöl auf Glycerin; Alkohol auf Olivenöl; Petroleum auf Glycerin; Schwefeläther auf Glycerin; Petroleumbenzin auf Glycerin und auf Wasser.

Wie ist dies zu erklären?

Fragen wir uns, wie sich überhaupt eine kleine Menge einer specifisch leichteren Flüssigkeit auf einer specifisch schwereren verhalten kann! — Als wohlgebildete Kugel in die letztere um ein beträchtliches Stück einsinken kann sie nicht, eben weil sie specifisch leichter ist. Dann könnte sie vielleicht nach oben — in die Luft — stärker gewölbt sein und nun nur so weit einsinken, dass das Gewicht der verdrängten schwereren Flüssigkeit gleich ihrem ganzen Gewichte ist. Verhindert nun aber nicht die sogenannte Erdanziehung, die ja alle Flüssigkeitsoberflächen wagerecht zu stellen sucht, jene Hervorwölbung nach oben?

Diese Frage kann keineswegs ohne weiteres bejaht werden; denn träfe jenes zu, so müsste doch die „Erdanziehung“ auch einen Tropfen Wasser oder Olivenöl usw. auf einer specifisch schwereren festen (z. B. Glas-) Oberfläche flach oder platt ziehen.

Die richtige Erklärung der fraglichen Erscheinungen scheint mir vielmehr folgende zu sein.

Da der von der specifisch leichteren Flüssigkeit ausgehende Aetherdruck grösser ist als derjenige der specifisch schwereren, so strebt sich die letztere gegen erstere überall, wo sie mit ihr in Berührung ist, vorzuwölben, während ihr die leichtere Flüssigkeit angepresst wird. Es kann daher die leichtere Flüssigkeit nicht in die schwerere eindringen oder einsinken, sondern sie muss dieselbe in um so dünnerer Schicht und um so weiterer Ausdehnung überziehen, je geringer ihr specifisches Gewicht ist. Dies zeigen auch die oben angegebenen Versuche, denn Olivenöl bildet z. B. auf Wasser eine flache Linse, das leichtere Terpentinöl eine Scheibe, ebenso — eine noch flachere Scheibe — Petroleum, und endlich bildet Petroleumbenzin eine dünne Fläche; anderseits bildet Olivenöl auf Wasser eine flache Linse, auf dem specifisch schwereren Glycerin dagegen, zu dem es

demnach einen grösseren Aetherdruck-Unterschied besitzt, eine flache Scheibe. Ebenso verhält sich Terpentinöl zu Wasser und Glycerin usw.

Dass die gegebene Erklärung zutreffend ist, dass also in der That bei den genannten Erscheinungen der Ausbreitung die Verhältnisse der Oberflächenspannung zweifellos eine Rolle spielen, erkennt man aus folgenden Versuchen.

1. Bringt man auf die Oberfläche von Wasser, welches in einem Wasserglase befindlich ist, eine geringe Menge Olivenöl, so breitet sich dasselbe (unter geeigneten Umständen) zu einer dünnen Scheibe aus. Lässt man nun neben dieser Scheibe auf die Wasseroberfläche abermals einen Tropfen Oel fallen, so zeigt dieser eine bei weitem geringere Ausbreitung: er behält die Gestalt einer wenig flachen Linse bei, die in das Wasser etwas hineinhängt. Den Grund hierfür sehe ich in folgendem: Wasser und Oelscheibe bilden zusammen eine Oberfläche; da die Wasseroberfläche aber jetzt eine kleinere ist als zuvor, als die Oelscheibe noch nicht vorhanden war, so ist auch der seitliche Zug, den sie ausübt, oder ihre Spannung geringer; folglich kann eine neue Menge Oels leichter in sie eindringen, das Wasser strebt nicht so sehr, sich gegen dieselbe vorzuwölben und sie auseinander zu ziehen.

2. Steckt man in Wasser, auf dem eine Oellinse schwimmt, ein Blatt Papier und zieht dieses etwas heraus, so vergrössert sich die Oellinse (und verflacht sich zugleich); taucht man das Papier wieder tiefer ein, so zieht sie sich wieder zusammen. Hier wurde durch das Herausziehen des Papiers, welches dabei benetzt blieb, die Wasseroberfläche um die Ausdehnung der beiden Papierseiten vergrössert, infolgedessen trat eine Zerrung der Oberflächenschicht und damit eine Zunahme ihrer Spannung ein, welche eine Ausbreitung der Oellinse bewirkt; das Umgekehrte geschah beim Wiedereintauchen des Papiers*).

Wir erwähnten vorhin, dass eine Flüssigkeit auf einem specifisch schwereren festen Körper bei weitem nicht in so bedeutendem Masse auseinander fliesst, als auf einer specifisch schwereren Flüssigkeit. Der Grund hierfür ist meiner Meinung nach der, dass jene Flüssigkeit die Oberfläche des festen Körpers nicht zu stören — keine Einsenkung in ihr herzustellen — vermag und daher die Wechselwirkung im Aetherdruck zwischen beiden Körpern nicht so gross ist, die Oberflächenspannung des festen Körpers sich nicht so stark äussert.

Eine weitere Reihe von Versuchen wurde in der folgenden Weise angestellt. Es wurde eine ebene Glasfläche — eine Glasplatte oder der glatte Boden eines Glases — mit einer Flüssigkeit (1) benetzt und darauf ein Tropfen einer anderen Flüssigkeit (2) gebracht. Es findet dann eine dreifache Molekularwirkung statt, nämlich zwischen Glas und Flüssigkeit 1, zwischen Glas und Flüssigkeit 2 und zwischen Flüssigkeit 1 und Flüssigkeit 2. Ist nun das Glas specifisch schwerer als beide Flüssigkeiten, wie es bei meinen Flüssigkeiten (ausser Quecksilber, das jetzt ausser Betracht gelassen werden soll) durchweg der Fall war, so muss die schwerere Flüssigkeit, wenn sie selbst das Glas benetzt, von der leichteren Flüssigkeit verdrängt werden, da der Aetherdruck, welchen die letztere nach dem Glase zu erfährt, stärker ist als derjenige, welchem die schwerere Flüssigkeit unterliegt, und da ferner die schwerere Flüssigkeit eine möglichst kleine Oberfläche gegenüber der leichteren einzunehmen sucht.

In der That wurde zurückgedrängt:

Schwefeläther schwach durch Petroleumbenzin;
Petroleum erheblich durch Schwefeläther und noch mehr durch Petroleumbenzin;
Alkohol durch dieselben Stoffe;
Terpentinöl durch Alkohol, Petroleum, Schwefeläther und Petroleumbenzin;
Olivenöl mässig durch Terpentinöl, stark durch Alkohol, wieder mässig durch Petroleum, dagegen stark durch Schwefeläther und Petroleumbenzin;
Wasser schwach durch Terpentinöl, stark durch Alkohol (eine bekannte und oft besprochene Erscheinung), Petroleum, Schwefeläther und Petroleumbenzin;
Glycerin schwach durch Wasser und Olivenöl, etwas stärker durch Terpentinöl, erheblich durch Alkohol, wieder schwach durch Petroleum, stark durch Schwefeläther, schwach durch Petroleumbenzin.

Eine Ausnahme von der in diesem Verhalten sich äussernden Regel machte Olivenöl dem Wasser gegenüber; es war kein Verdrängen des letzteren durch das Olivenöl zu bemerken. Ebenso bildeten Petroleum und Alkohol eine Ausnahme, indem Petroleum durch Alkohol, nicht aber dieser durch jenes verdrängt wurde! diese Ausnahme braucht nicht zu überraschen, da die specifischen Gewichte beider Flüssigkeiten so überaus nahe liegen (Unterschied nur 0,005).

Das Petroleumbenzin hatte fast allen Flüssigkeiten (nur nicht dem Glycerin) gegenüber eine stärker verdrängende Eigenschaft als der Schwefeläther. —

Wird das Glas mit einer Flüssigkeit benetzt, auf welche eine spezifisch schwerere getropft wird, so dringt letztere nicht etwa — ihrem grösseren specifischen Gewichte folgend — bis zum Glase hindurch, sondern sie erhält sich auf der Oberfläche der benetzenden Schicht in Form einer Linse oder Kugel, weil sie von seiten der benetzenden Flüssigkeit Aetherdruck, also eine Abstossung in der Richtung von der Glasfläche weg erfährt. Es zeigte sich mehrfach, dass die Oberfläche des Tropfens um so gekrümmter ist, die Flüssigkeit also um so mehr zusammengedrängt ist, je schwerer sie ist. So verhielten sich z. B. Wasser, Olivenöl und Terpentinöl gegenüber dem Petroleum. Der auf Petroleum lagernde Wassertropfen hatte die Gestalt einer hohen Linse, die vom Olivenöl gebildete Linse war etwas flacher, ganz flach die des Terpentinöls; letztere folgte bei geringer Neigung der Glasfläche sofort der Schwere, während dies Verhalten bei Wasser fast gar nicht, bei Olivenöl nur schwach ausgebildet war. Auf mit Petroleumbenzin benetzter Glasfläche erhielt sich Wasser in Gestalt einer hohen Linse schwimmend, Olivenöl und Terpentinöl bildeten weniger hohe, Alkohol und Petroleum flache Linsen.

Den erwähnten schliessen sich die folgenden Versuche eng an.

Man benetze die Innenfläche eines Reagensglases mit einer der oben aufgezählten Flüssigkeiten und giesse eine andere specifisch schwerere, die sich aber mit jener nicht mischt, hinein. Dann schwimmt die leichtere Flüssigkeit auf der schwereren; aber während sie selbst am Rande des Glases aufsteigt, also eine konkave Oberfläche be-

*) Vergl. K. F. Jordan, Physikalische Rundschau IV in: Pharmaceut. Ztg. 1887, Nr. 16, S. 112; ferner: R. Blondlort, Journ. de Phys. 1888. Ser. 2, Tl. V. S. 456, auch in Naturwiss. Rundschau 1887, Nr. 3.

sitzt, gelingt es meist, der schwereren Flüssigkeit eine konvexe Oberfläche zu geben, trotzdem sie, wenn sie allein in das Glas gegossen wird, gleichfalls eine konkave Oberfläche annimmt. Die Erscheinung erklärt sich auf die Weise, dass die leichtere Flüssigkeit die schwerere von dem Glase zurückdrängt und ihr auch sich selbst gegenüber eine nach aussen gewölbte (konvexe) Begrenzungsfläche zu verleihen sucht.

Beim Neigen des Glases fliesst die schwerere Flüssigkeit langsamer vor als die leichtere und bildet dann an der oberen und der unteren Glaswand eine Kuppe gegen die leichtere Flüssigkeit. (Vgl. die nebenstehende Fig. 2, in der w Wasser, b Petroleumbenzin bezeichnet.) Ueberhaupt benimmt sich die schwerere Flüssigkeit ähnlich wie Quecksilber, wenn es auf den gewöhnlichen (specifisch leichteren) Stoffen rollt oder fliesst.

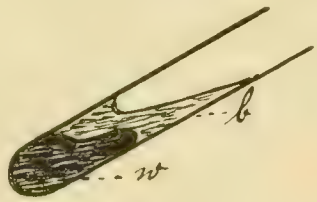


Fig. 2.

Wird das Reagensglas zuerst mit der schwereren Flüssigkeit benetzt und danach erst die leichtere zugegossen, so nimmt zwar die schwerere Flüssigkeit zunächst eine konkave Oberfläche an, aber beim Neigen des Gefässes fliesst sie doch mit einer Kuppe an der unteren Glaswand dahin, wie es die nebenstehende Fig. 3 für Wasser und Petroleumbenzin zeigt. (Dasselbe gilt für Glycerin und Petroleum, Olivenöl und Alkohol usw.) Neigt man ferner das Glas nach allen Seiten, so gelingt es, die schwerere Flüssigkeit mit der leichteren gleichsam herunterzuspülen, so dass dann häufig auch in diesem Falle die schwerere Flüssigkeit eine konvexe Oberfläche erhält. — Meist lässt sich auch ein Flüssigkeitsstreifen erkennen, den die leichtere Flüssigkeit inmitten der schwereren an der oberen Glaswand zurücklässt, wenn man das Glas neigt und dann wieder in die senkrechte Lage zurückbringt, vielleicht abermals neigt usw.

Fig. 3.

Zum Schlusse der vorstehenden Auseinandersetzungen möchte ich im engen Anschluss an die einleitenden Bemerkungen folgendes aussprechen.

Der den leeren Raum und die Zwischenräume zwischen den Massenteilchen aller Körper erfüllende Weltäther ist es, welcher meiner Meinung nach durch die Bewegungen seiner Atome, durch Stoss und Druck alle die sonst als Wirkungen besonderer Kräfte aufgefassten Erscheinungen hervorbringt. So sind auch die betrachteten molekularphysikalischen Erscheinungen auf Aetherdruck, und zwar auf den Druck des in seiner Menge durch die specifische Masse oder das specifische Gewicht bestimmten Aethers zurückzuführen. Eine solche Beziehung der betrachteten Erscheinungen zum specifischen Gewicht hat sich jedenfalls herausgestellt, wenn auch nicht behauptet werden soll, dass das specifische Gewicht der einzige jene bestimmende Faktor wäre und die Erscheinungen sich somit durch das Zurückgehen auf das specifische Gewicht nach jeder Seite hin vollständig erklären liessen.

Wenn nun — zunächst abgesehen von jeder Erklärung der Erscheinungen — die blosse Thatsache zugegeben wird, dass jene vom specifischen Gewichte abhängig sind (und dies zeigen die Versuche), so scheint mir diese Abhängigkeit in der Annahme des Weltäthers und des Weltätherdrucks, welch letzterer als Ersatz der Anziehungskräfte zu betrachten ist, eine wirkliche Erklärung zu finden, während man ohne diese Annahme der erwähnten Abhängigkeit als einer — wenn auch bemerkenswerten — so doch in ihrem Wesen nicht durchschauten und begriffenen Thatsache gegenüberstehen bliebe. Somit kann diese Thatsache als ein (induktiver) Beweis (neben anderen) für die Richtigkeit jener (ins Gebiet der Deduktion gehörenden) Annahme dienen.

Stellen wir nun noch einmal die Ergebnisse unserer Untersuchung zusammen!

Infolge des höheren Aetherdrucks, welchen an der Grenze zweier Stoffe der mit dem grösseren specifischen Gewicht oder der grösseren specifischen Masse begabte Stoff von seiten des anderen erfährt, sucht jener eine nach aussen stärker gekrümmte und gespannte Oberfläche anzunehmen.

Daher erhalten Flüssigkeiten, welche in kleinen Mengen auftreten und von Gasen berührt werden, kugelige Gestalt, in grösseren Mengen wenigstens eine gespannte Oberfläche.

Ebenso verhalten sich Flüssigkeiten mit grösserem gegenüber solchen mit kleinerem specifischen Gewicht. Insbesondere breiten sich die leichteren Flüssigkeiten auf der Oberfläche der schwereren aus.

Feste Körper endlich werden von Flüssigkeiten, welche specifisch leichter sind als sie selbst, benetzt (die Flüssigkeiten breiten sich auf ihrer Oberfläche aus), von specifisch schwereren, auf denen sie also schwimmen, dagegen nicht.

Eine Adhäsion (ein Aneinanderhaften) besteht auch zwischen festen Körpern und specifisch schwereren Flüssigkeiten. Aber es ist klar, dass hier die festen Körper nicht von den Flüssigkeiten überzogen werden können; vielmehr müssten nach der entwickelten Anschauung die Flüssigkeiten von den festen Körpern überzogen werden, was aber eben durch die Starrheit der letzteren verhindert wird. —

Jede Adhäsionserscheinung kann leicht getrübt werden, sobald die Oberfläche eines der untersuchten Körper irgendwie (etwa durch verdichtete Dämpfe oder andere Umstände) verändert ist. Es genügt eine unbedeutende Verunreinigung, um von den erwarteten ganz abweichende Versuchsergebnisse herbeizuführen. Es kommt weiter darauf an, dass man in ihrem Innern völlig gleichartige Massen untersucht, dass das Innere nicht durch Hohlräume unterbrochen ist, welche ein anderer Stoff (etwa Luft — bei porösen Körpern) ausfüllt, und dass die oberflächliche Beschaffenheit derjenigen im Innern entspricht.

Ueber das Vorkommen des Typhusbacillus im Boden teilt E. Macé in den Comptes rendus folgendes mit. Um die Entstehungsursache einer Typhusepidemie zu erforschen, wurden aus dem Umkreise von 1,50 *m* eines verdächtigen Brunnens vier Bodenproben in der Tiefe von 2 bis 3,20 *m* entnommen. Aus zweien dieser Bodenarten, welche einer Tiefe von 2,1 *m* und 3,2 *m* entstammten, wurden durch sorgfältig in Bouillon ausgeführte Kulturen eine grosse Anzahl Typhusbacillenkolonien erhalten. Die Bacillen entwickelten sich sehr gut auf sterilisierter Gelatine, Kartoffeln und Bouillon. Der Boden lieferte für die Entwicklung des Typhusbacillus sehr günstige Bedingungen, da in demselben grosse Mengen organischer Substanz enthalten waren, welch letztere sehr wahrscheinlich aus einer in der Nähe liegenden, schlecht gemauerten Kloake stammten. Da, wie weitere Versuche zeigten, die Bacillen in dem betreffenden Brunnenwasser selbst nicht entwicklungsfähig waren, scheint nicht das Trinkwasser, sondern vielmehr der inficierte Boden an der Erzeugung jener gefährlichen Krankheit thätigen Anteil zu nehmen. W. H.

Atomgewicht des Platins. — Die von Seubert für das Atomgewicht des Platins angegebene Zahl 194,8 ist nach Untersuchungen Dittmars nicht richtig; es soll nach obigem Forscher das Platin ein Atomgewicht von 195,5 bis 196 haben. W. H.

Verwendung des Eisenchlorides zu konstanten Batterien. — Während man bisher zu den konstanten Bunsen-Elementen doppeltchromsaures Kali benutzt, hat neuerdings Warren gefunden, dass sich diese verhältnismässig teure Verbindung durch das weit billigere Eisenchlorid vorteilhaft ersetzen lässt. Auf den Boden der Flasche wird eine Schicht Brom gegossen, und darauf giesst man eine laue, etwas angesäuerte Lösung von Eisenchlorid. Das bei der Thätigkeit der Batterie gebildete Ferrochlorid wird durch das Brom wieder in die Oxydverbindung übergeführt, wohingegen das Brom durch Hinzusatz von Bleichpulver leicht regeneriert werden kann. Man erhält auf diese Weise eine Batterie, die sowohl durch grösste Konstanz wie durch erhöhte Wirksamkeit ausgezeichnet ist. W. H.

Eine neue Hypothese über die Absorption des Stickstoffs durch die Pflanzen teilt Robert Bouquet im Journal d'Agriculture pratique mit: Ausgehend von der Thatsache, dass das Wasser Stickstoff gelöst enthält und dass grosse Mengen Wasser in die Pflanze eintreten und wieder daraus verdunsten, hält Bouquet es für sehr gut möglich, dass ein Teil dieses Stickstoffs unter dem Einflusse der lebendigen Zelle gebunden und assimiliert werden kann. W. H.

Einwirkungen von Bleigeschossen auf Stahl. — Der in artilleristischen Fachkreisen vielgenannte Kapitän Uchard hat eine Reihe von Versuchen anstellen lassen, um die Eindrücke kennen zu lernen, welche gegen Stahlplatten gefeuerte Bleikugeln in ersteren hinterlassen. Aus dem Berichte, den er darüber der „Société française de physique" erstattet, teilen wir nachstehend die Hauptpunkte mit.

Trifft die Kugel mit hinreichender Geschwindigkeit (400 *m* in 1 Sekunde für 25 *g* Kugelgewicht auf 1 *qcm* Querschnitt) auf eine nur 4—5 *mm* dicke Stahlplatte, so wird letztere durchbohrt. Die Kugel reisst dabei eine Scheibe aus der Platte fort, die weit grössern Durchmesser als die Kugel selbst hat. Auf der Eintrittsseite ist die Platte mehr oder weniger eingedrückt, der Rand des Loches ist daselbst scharf abgesetzt; auf der entgegengesetzten Seite hat das Loch weit grössern Durchmesser, es hat die Form eines abgestumpften Kegels, dessen kleinere Kreisfläche gegen die Eintrittsstelle hin einige Millimeter von derselben entfernt liegt.

Ist die Platte zu dick, um durchschlagen zu werden, so lässt die Kugel eine grössere oder geringere Vertiefung zurück, die nahezu rund, übrigens von sehr unregelmässiger Form ist. Die Ränder der getroffenen Stelle sind seitlich zurückgedrängt und bilden einen umlaufenden Wulst auf der Eintrittsseite.

Die Kugel plattet sich in beiden Fällen in der Weise ab, dass ihr hinterer Rand gegen die Spitze gedrängt wird und eine Scheibe mit gezackten Rändern bildet. Es verschwindet zum wenigsten $^2/_3$ der Bleimasse, und es ist wahrscheinlich, dass die verloren gegangene Masse beim Aufschlagen zerkörnelt oder zerstäubt ist.

Schiesst man unter den genannten Bedingungen eine Kugel senkrecht gegen eine polierte Stahlplatte von wenigstens 25 bis 30 *mm* Dicke und von sehr feinkörnigem Gefüge, so wird die Kugel zwar durch den Anprall zerstört, drückt sich aber vorher mit ausserordentlicher Deutlichkeit in das Metall ein: wenn man nämlich auf der Vorderfläche der Kugel eine vertiefte oder erhabene Figur hergestellt hat, so findet man auf der Stahlplatte das umgekehrte Abbild dieser Figur. Standen z. B. auf der aufschlagenden Kugelfläche Ziffern 1 *mm* tief eingegraben, so konnten dieselben Ziffern erhaben auf dem Grunde der Vertiefung wahrgenommen werden, welche die Kugel hinterlassen hatte.

Zum Schlusse sei für alle diejenigen, welche die letztgenannten Versuche ausführen wollen, noch bemerkt, dass dieselben nur dann gelingen, wenn der Stahl sehr feinkörnig, seine Oberfläche glatt poliert und frei von jeder Fettschicht ist, und wenn ausserdem die Kugel genau senkrecht gegen die Fläche trifft. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so wird man nur höchst verworrene Abdrücke auf dem Stahl erhalten. (Jahrbuch der Naturwissenschaften.)

Die achtzehnte Nummer des Bd. III der Naturw. Wochens. brachte einen interessanten Artikel, betitelt: **Ein scheinbares mechanisches Paradoxon,** in welchem der Grund besprochen wurde, warum beim Anhalten von „Eisenbahnzügen, die mit äusserst schnell wirkenden Bremsen versehen sind" die auffallende Erscheinung sich bemerkbar macht, dass die Fahrgäste, statt, wie das Gesetz der Beharrung erwarten lässt, nach vorn hingeworfen zu werden, einen sie rückwärts schleudernden Stoss empfangen. Der Verfasser genannten Artikels greift zwar das aufgeworfene Problem richtig an, insofern er darauf hinweist, dass während des Bremsens der Fahrgast, ohne es recht gewahr zu werden, Bewegungen ausführt, welche verhindern, dass sein Körper, der Trägheit folgend, nach vorn hinüberfällt. —

Wenn aber der Autor am Schlusse seiner Deduktionen bemerkt: *„Endlich aber vermindert sich die Beschleunigung sehr schnell und verschwindet mit dem Halten des Zuges; dem Reisenden bleibt keine Zeit, in die vertikale Gleichgewichtsstellung zu gelangen, er befindet sich in einer zu sehr nach hinten gebeugten Lage und fällt in dieser Richtung* —" so übersieht er, dass diesen Fall die Lage — welche, nebenbei bemerkt, der Passagier gar nicht einmal einzunehmen braucht — keineswegs *bedingt, sondern vielmehr der Ueberschuss von rückwärtswirkender über vorwärtstreibende Kraft veranlasst.* Dieser Ueberschuss kommt aber dadurch zu stande, dass beim plötzlichen resp. beim ziemlich plötzlichen Anhalten des Eisenbahnzuges infolge der rückwärts arbeitenden Kraft der Bremse der Körper des Reisenden einen ihn rückwärts treibenden Stoss empfängt, welcher das Gleichgewicht seiner ihn nach vorn stossenden Schwungkraft und der vom Organismus herrührenden, ihn in entgegengesetzter Richtung bewegenden Kraft, zu Gunsten der letzteren stört. Während also ein lebloser Passagier bei abnehmender Schnelligkeit der Fahrt immer einen ihn nach vorn treibenden Impuls der Beharrung gemäss empfängt, empfängt ein lebender Fahrgast hingegen der in Anwendung gebrachten Kraft seines eigenen Organismus zufolge einen ihn nach hinten schleudernden Stoss, indem die durch Innervation erzeugte Kraft in Vereinigung mit der durch die Bremse bewirkten stärker ist als die ihr unter 180° entgegenwirkende Flugkraft.

Dass jede Abnahme der Schnelligkeit eines bewegten Körpers, wie sie auch zu stande kommen mag, als die Wirkung einer dem in Bewegung begriffenen Körper unter 180° entgegenarbeitenden Kraft betrachtet werden muss, wie wir dies in Anbetracht der Bremse gethan haben, leuchtet jedem ein, der metaphysisch geschult ist.

Hierbei hat man jedoch nicht aus dem Auge zu verlieren, dass eine in Wirksamkeit begriffene („aktuelle") Kraft **Zeit** gebraucht, um sich auf ein System von Molekülen zu erstrecken, und dass die Adhäsionskraft, die unsere Füsse mit dem ruhenden Boden des Vehikels verbindet, während noch der Körper dem vorwärts treibenden Schwunge folgt, als eine von unten aus rückwärts wirkende Kraft betrachtet werden muss.

Aus dem Erörterten folgt, dass nicht nur „eine äusserst schnell wirkende Bremse" den Anlass zu den besprochenen Erscheinungen zu bieten braucht, sondern dass dieselben jedesmal im grösseren oder geringeren Masse eintreten, wenn irgend eine gleichförmig verlaufende Bewegung eine Verzögerung erfährt, wobei lebende Körper sich rückwärts, tote hingegen sich vorwärts zu bewegen suchen. —

Von Interesse für den Philosophen ist hier, wie bei allen Problemen der theoretischen Mechanik, der Umstand, dass wir behufs erschöpfenden Verständnisses mechanischer Vorgänge unsere Zuflucht zu metaphysischen Anschauungen nehmen müssen, wie z. B. zu der hier in Anwendung gebrachten: Die Abnahme der Schnelligkeit jeder Bewegung ist anzusehen als das Resultat einer der ursprünglichen Bewegung direkt entgegenwirkenden Kraft. —

In betreff der weiteren, hieran sich knüpfenden Durchführungen verweise ich auf den oben erwähnten Artikel „Ein scheinbares mechanisches Paradoxon". — Dr. Eugen Dreher.

Die Elektromotoren in Berlin. — Auch in der Heimat Werner von Siemens' beginnt es in Bezug auf die Anwendung der Elektricität zum Betriebe von Maschinen zu tagen, und es besitzen die Vereinigten Staaten das Monopol solcher Anlagen nicht mehr.

Wir verdanken dies dem Vorgehen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, welche, um ihre Maschineneinrichtungen auch in den Tagesstunden besser auszunutzen, den Gewerbetreibenden in den an die Berliner Elektricitäts-Werke angeschlossenen Strassen Strom zu elektromotorischen Zwecken zu sehr billigen Preisen liefert. Die ersten Anlagen von Elektromotoren befinden sich in dem Mantelgeschäft von Mannheimer und in der Steindruckerei von R. Winckelmann, beide am Hausvoigteiplatz, also in der Nähe des Elektricitätswerkes in der Markgrafenstrasse. Im ersteren Geschäft treibt ein grösserer Elektromotor die Pumpe, welche das Wasser für den hydraulischen Aufzug hinaufschafft; bei Winckelmann ist eine Reihe von Elektromotoren aufgestellt, welche mehrere Steindruck- und Tiegeldruckpressen, sowie eine Farbenreibe- und Steinschleifmaschine treiben. Die Bedienung ist — davon überzeugten wir uns mit eigenen Augen — die denkbar einfachste. Sie beschränkt sich auf die Drehung der Kurbel des Umschalters nach links oder rechts. Die Geschwindigkeit lässt sich aufs Genaueste regulieren. Und es vollzieht sich der Uebergang vom Stillstand zur höchsten Geschwindigkeit von 7—800 Umdrehungen in der Minute und umgekehrt in wenigen Sekunden. Da die Achse der Elektromotoren sich in einem Oelbade dreht, so ist ein Nachschmieren nur in Zeiträumen von 2—3 Monaten erforderlich. Die Anlage im Winckelmannschen Geschäfte, einem nach der Strasse gehenden offenen Laden in einem Eckhause, veranschaulicht die Vorteile des elektrischen Maschinenbetriebes insofern sehr gut, als hier, wie der Augenschein lehrt, die Aufstellung einer Dampfmaschine oder eines Gasmotors durchaus unmöglich gewesen wäre. Es blieb dem Eigentümer somit nur die Wahl zwischen Elektricität und Menschenkraft.

In dem grossartigen Elektricitätswerke in der Markgrafenstrasse arbeiten übrigens auch zwei Elektromotoren in ausgezeichneter Weise. Der eine schafft die Kohle nach den Dampfkesselfeuerungen, während der andere einen Ventilator betreibt, welcher den übermässig heissen Maschinenräumen frische Luft zuführt.

v. M.

Litteratur.

Joseph von Fraunhofer's Gesammelte Schriften. Im Auftrage der Mathematisch-Physikalischen Klasse der Königlich Bayrischen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von E. Lommel. Mit einem Bildnisse Fraunhofers und 14 Tafeln. — 4°, München 1888, Verlag der K. Akademie, in Kommission bei G. Franz. — Preis 15 M.

Joseph Fraunhofer ist eine jener ausserordentlichen, anziehenden Persönlichkeiten, welche sich aus den kleinsten und drückendsten Verhältnissen durch eigene Kraft zu den höchsten Stufen der Wissenschaft aufschwingen. Die Zahl dieser hervorragenden Männer ist ungemein klein. Durch ihre Werke geht ein frischer belebender Hauch; sie geben ihrem Forschungsgebiete für eine längere oder kürzere Zeit ein besonderes Gepräge.

Als zehntes und jüngstes Kind einer armen Glaserfamilie am 6. März 1787 zu Straubing in Bayern geboren, verlor Fraunhofer früh seine Eltern und kam als zwölfjähriger Knabe nach München zu einem Spiegelmacher in die Lehre, wo er wegen der Engherzigkeit seines Meisters und der niederen Dienste, die er verrichten musste, seinem Wissensdrange nicht genügen konnte. Erst als er infolge des Einsturzes des Hauses seines Lehrherrn, wobei er unverletzt aus den Trümmern gezogen wurde, die Aufmerksamkeit des Kurfürsten und nachmaligen Königs Max I. erregte und von diesem beschenkt wurde, gelang es ihm unter der Fürsorge des Hofkammerrats Utzschneider, sich allmählich grössere Kenntnisse in der Optik zu erwerben und sich eine Glasschleifmaschine anzuschaffen. Sein Ideal war der Beruf eines Optikers. Im Jahre 1807 trat er als solcher in das von Utzschneider und Reichenbach kurz zuvor begründete mechanische Institut, welches sich die Aufgabe gestellt hatte, astronomische und geodätische Insrumente herzustellen, die fast ausschliesslich vom Auslande bezogen worden waren. Was Fraunhofer in diesem Institute, dessen Mitinhaber er bald wurde, nach dieser Richtung leistete und welche ungemein grosse Förderung die Kunst der Darstellung optischen Glases und der Anfertigung wissenschaftlicher Instrumente erfuhr, ist bekannt.

Aber nicht nur nach dieser Seite hat er sich Verdienste erworben, die allein ihm schon grossen Ruhm eingebracht hätten, sondern auch um die wissenschaftliche Optik. Die Entdeckung der nach ihm benannten Linien, welche das Spektrum durchziehen, die Entdeckung der Beugung des Lichtes, der Gitterspektra, auf welche er durch die Betrachtung einer Flamme durch den Bart einer Feder geführt wurde, die Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes der verschiedenen Farben, die Erklärung der Entstehung der Höfe und Nebensonnen — das sind grundlegende Werke geworden.

Aus Anlass des hundertjährigen Geburtstages des im Alter von 39 Jahren verstorbenen Fraunhofer beschloss die K. Bayrische Akademie der Wissenschaften, zu deren berühmtesten Mitgliedern er für immer gehört, seine Schriften zu sammeln und herauszugeben, eine Aufgabe, mit welcher Prof. E. Lommel betraut wurde. So ist der vor uns liegende stattliche Band entstanden. Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollten wir über Fraunhofers Schriften selbst noch einige Worte beibringen; sie tragen das Gepräge der Klassizität. Und betreffs der Ausführung der vorliegenden Ausgabe kann man der K. Bayr. Akademie zu München und dem berühmten Herausgeber nur Dank wissen, dass sie die teilweise schwer zugänglichen und zerstreuten Arbeiten Fraunhofers in so vortrefflicher Form und Ausstattung vereinigt haben. G.

Specialkarte, geologische, v. Elsass-Lothringen. 1 : 25,000. Hrsg. v. der Kommission f. die geolog. Landes-Untersuch. von Elsass-Lothringen. Sekt. 5 Sierck. Mit Erläuterungen v. L. van Werveke. (21 S.) — 6. Merzig. Mit Erläut. v. H. Grebe u. L. van Werveke. (18 S.) — 11. Gross-Hemmersdorf. Mit Erläut. v. L. van Werveke. (24 S.) — 16. Busendorf. Mit Erläut. v. L van Werveke. (27 S.) — 22. Bolchen. Mit Erläut. v. G. Meyer. (11 S.) — 23. Lubeln. Mit Erläut. v. G. Meyer. (9 S.) Chromolith. gr. Fol. à 2 *M*. Schropp, Berlin.

—, topographische, v. Mittel-Europa. 1 : 200,000. Hrsg v. d. kartograph. Abteil. der kgl. preuss. Landesaufnahme. Nr. 146. Tönning. — 167. Cuxhaven. Neudrucke. Lith. u. kolor. qu. Fol. à 1 *M*. Eisenschmidt, Berlin.

Spencer, H., System der synthetisch. Philosophie. 8. Bd. 2. Hälfte. Die Principien der Sociologie. Uebersetzt von B. Vetter 3. Bd. 2. Hälfte. X u. S. 401—820. 8 *M*. Schweizerbart, Stuttgart.

Spoerer, G., Ueber die Periodicität der Sonnenflecken seit dem Jahre 1618, vornehmlich in Bezug auf die heliographische Breite derselben, und Nachweis einer erheblichen Störung dieser Periodicität während eines langen Zeitraumes. (Sep.-Abdr.) 4°. 42 S. 2 *M*. W. Engelmann, Leipzig.

Steinhauser, A., Die Lehre v. d. Aufstellung empirischer Formeln m. Hilfe d. kleinsten Quadrate. VI, 292 S. 8 *M*. Teubner, Leipzig.

Tiemann, F., u. A. Gärtner, Die chemische und mikroskopisch-bakteriologische Untersuchung des Wassers. Zugleich als 3. Aufl. v. Kubel-Tiemann's Anleit. zur Untersuch. d. Wassers. 2. (Schluss-) Lfg. (XXXII und S. 353—705 mit 10 Taf.) 15 *M*; komplett 22,50 *M*. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Uffelmann, J., Handbuch der Hygiene. 1. Hälfte. (416 S. m. Illustr.) 10 *M*. Urban & Schwarzenberg, Wien.

Vischer, O., Ueber Antipyretica. 62 S. 1 *M*. Fock, Leipzig.

Zur Nachricht.

Mit dem 1. Juli (also der nächsten Nummer) geht die von mir gegründete „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" aus dem Verlage des Herrn Hermann Riemann in den Besitz der alten und angesehenen Ferd. Dümmlerschen Verlagsbuchhandlung (Berlin SW., Zimmerstr. 94) über, bei welcher der seit dem 1. Oktober 1888 mit der Naturw. Wochenschrift verschmolzene, von Dr. W. Sklarek gegründete „Naturforscher", bevor dieses Blatt an die H. Lauppsche Buchhandlung in Tübingen überging, erschienen ist. Die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" soll in dem neuen Verlage wesentlichen Verbesserungen entgegengeführt werden. ***H. Potonié.***

Inhalt: Dr. H. Moeller: Die Basidiomyceten nach den Untersuchungen von Oscar Brefeld. (Mit Abbild.) — Dr. Karl Friedr. Jordan: Die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht. (Mit Abbild.) (Schluss.) — Ueber das Vorkommen des Typhusbacillus im Boden. — Atomgewicht des Platins. — Verwendung des Eisenchlorides zu konstanten Batterien. — Eine neue Hypothese über die Absorption des Stickstoffs durch die Pflanzen. — Einwirkungen von Bleigeschossen auf Stahl. — Ein scheinbares mechanisches Paradoxon. — Die Elektromotoren in Berlin. — **Litteratur:** Joseph von Fraunhofer's Gesammelte Schriften. — Liste. — **Zur Nachricht.**

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann, Berlin NW. 21. Druck: Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage, welche wir besonders zu beachten bitten.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

H. J. Kolbe

(Zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin.)

Lieferung 1.

Mit vielen Original-Holzschnitten.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigt der Herr Verfasser Lehrern, Schülern und allen Freunden und Sammlern der geflügelten Gliedertiere ein Handbuch zu bieten, welches die gesamte Insektenkunde in einer Art und Weise behandelt, wie es in der bisher erschienenen deutschen Litteratur weniger Brauch war.

Es soll berücksichtigen:

Die Anlehnung an die übrige Tierwelt, die Uebersicht über die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers in vergleichender Betrachtung, die Darlegung der Lebensverhältnisse, den Einfluss der umgebenden Natur, die Entwicklung des Insekts im Ei und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, die allmähliche Ausbildung der einzelnen Körperteile (innere und äussere) bis das ausgebildete Insekt die letzte Hülle verlässt, das Vorkommen und die Verbreitung der Insekten über alle Teile der Erde; die Lebensbedingungen, das Geistesleben, die Krankheiten sowie die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Insekten.

Es soll ferner einen Ueberblick über die Geschichte der Insektenkunde, Hinweise auf die Litteratur und praktische Winke für die Beschäftigung mit dem vorliegenden Stoffe, als Sammeln, Herrichtung für die Sammlung und Aufbewahrung der Insekten bieten, und schliesslich sollen die Hilfsmittel zur Bestimmung der Insekten, die Untersuchungsarten der äusseren und inneren Körperteile sowie die Aufbewahrungsarten der anatomischen Präparate erläutert werden.

Das Buch erscheint in 6 — 7 Lieferungen zum Preise von à 1 M. Nach Erscheinen wird der Preis wahrscheinlich erhöht. Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an, ebenso versendet der Verleger dasselbe gegen Einsendung des Betrages oder per Nachnahme.

Berlin NW.
Spener-Strasse 9.

Hermann Riemann.

Nur Wunderbar Nur
Rmk. 2,80 ist Müller's Rmk. 2,80
Selbstraseur.

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jedermann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von **Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei** durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

Wilh. Schlüter in Halle a/S.,

Naturalien- u. Lehrmittelhandlung.
Reichhaltiges Lager aller naturhistorischen Gegenstände, sowie sämtlicher Fang- und Präpariererwerkzeuge, künstlicher Tier- und Vogelaugen, Insektennadeln und Torfplatten. Kataloge kostenlos und portofrei.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung
Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.**, worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164

Publicationen im Verlag von

The Open Court Publishins Co.

Three Introductory Lectures
—on

The Science of Thought.

(First published in THE OPEN COURT of June, July, and August, 1887)

By F. Max MÜLLER.

1. **The Simplicity of Language;**
2. **The Identity of Language and Thought; and**
3. **The Simplicity of Thought.**

With an Appendix which contains a Correspondence on "Thought without Words", between F. Max Müller and Francis Galton, the Duke of Argyll, George J. Romanes and Others.

Neatly Bound in Cloth.
Price, 75 Cents (3 Mark).

THE

Psychic Life of Micro-Organisms

A Study in Experimental-Psychologie

By ALFRED BINET.

Translated from the French with the Sanction of the Author. Treating of the following subjects:

1. *The Psychology of the Cell*— Introductory.
2. *The Structural and Physiological Character of Proto-Organisms: the Motory and Sensory Organs.*
3. *The Psychology of Nutriton: Holophytic, Saprophytic, and Animal-Nutriton; Predatory Habits of Certain Animalcula.*
4. *Colonies of Unicellular Organisms.*
5. *Fecundation of Proto-Organisms.*
6. *Fecundation of Higher Animals and Plants.*
7. *The Physiological Function of the Nucleus.*
8. *Correspondence between Alfred Binet and Ch. Richet (Professor of Physiology in the Faculty of Medicine at Paris) respecting Cellular Psychology.*

The Idea of God.

By Dr. PAUL CARUS.
Price 15 Cents (0,50 Mk.)

Being a disquisition upon the development of the idea of God in human thought and history; discussing:

1. **The Nature of Ideas;**
2. **The Etymology of the Word God.**
3. **God an Äbstract Idea;**
4. **The Conceptions of God (Polytheism, Monotheism, Pantheism, Theism, and Ätheism);**
5. **Definition of the Idea of God;**
6. **Entheism, the Monistic Conception of God.**

ONISM AND MELIORISM.

By Dr. **PAUL CARUS.**
Price 50 Cents (2 Mark).

Principles of Art.

From the Standpoint of Monism and Meliorism.
By Dr. PAUL CARUS.
Price 10 Cents (0,40 Mark).

SOON TO APPEAR.

Fundamental Problems.

The Method of Phylosophy as a Systematic Arrangement of Knowledge.
By Dr. PAUL CARUS.

Mineralien-Comptoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortiertes Lager von [146

Mineralien, Gesteinen und Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franko zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franko gemacht und Rücksendungen franko innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Internationaler Entomologen-Verein

Grösste Vereinigung aller Insektensammler und Entomologen der Welt.
Schon jetzt ca. 800 Mitglieder in allen Weltteilen.
Zwei Centralstellen für Umsatz von Doubletten.
Verbindungen mit Sammlern in fremden Erdteilen, wodurch Bezug aller exotischen Insekten zu ganz geringen Preisen ermöglicht wird.
Wissenschaftlich redigiertes Vereinsorgan.
100 Zeilen Frei-Inserate pro anno.
Halbjährlicher Beitrag nur 2,50 Mk. und 1 Mk. Eintrittsgeld.
Vereinsorgan an die Mitglieder gratis und franko.
Meldungen an den Vorsitzenden ***H. Redlich, Guben.***

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen u. durch alle Buchhandl. zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften. Viert. Jahrgang: 1888—1889.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: *Physik, Chemie,* und *chemische Technologie; Mechanik; Astronomie* und *mathematische Geographie; Meteorologie* und *physikalische Geographie: Zoologie* und *Botanik, Forst-* und *Landwirtschaft; Mineralogie* und *Geologie; Anthropologie* und *Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin* und *Physiologie; Handel, Industrie* und *Verkehr; Länder-* und *Völkerkunde.* Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. **Max Wildermann.** *Mit 18 in den Text gedruckten Holzschnitten.* gr. 8°. (XII u. 570 S.) *M. 6;* in eleg. Original-Einband, Leinwand m. Deckenpressung *M. 7.* — **Die drei ersten Jahrgänge (1885—1888) können zum gleichen Preise nachbezogen werden.** — *Einbanddecke à 70 Pf.*

Dieses Jahrbuch führt in gemeinverständlicher, anregender Sprache die wichtigsten Errungenschaften vor, die das verflossene Jahr auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften gebracht hat. Dasselbe hat sich während der drei Jahre seines Bestehens in weitesten Kreisen immer zahlreichere Freunde erworben.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kost. bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versandt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. (169

159 Friedrichstrasse 159.

Besonders für Anfänger und Schulen empfehlen wir ***Dr. H. Potonié:***

Herbarium

deutscher Pflanzen zum Preise von 10—200 Mk. Die Herbarien zu 10 Mk. enthalten die Hauptgattungen, die 200 Mk. sind vollständig. Die zwischen liegenden Preise richten sich nach der Anzahl und Art der gewünschten Pflanzen, von denen jede im Durchschnitt 15 Pf. kostet; ausserdem werden einzelne Abteilungen des vollständigen Herbariums von 2 Mk. an abgegeben.

Berlin NW. 21. **Verlag von Hermann Riemann.**

Verlag von **Alfred Hölder,** k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler i. **Wien,** I., Rothenthurmstrasse 15.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Biologie der Pflanzen.

Mit einem Anhang:

Die historische Entwicklung der Botanik.

Von **Dr. Julius Wiesner,**

o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität, wirkl. Mitgl. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften etc.

Mit 60 Text-Illustrationen u. einer botanischen Erdkarte.

Preis 8 Mark.

Ich offeriere:

Krieg, Die Erzeugung und Verteilung der Elektricität. 2 Bände neu M. 10,50 für M. 6,—.

Glazebrook & Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. Neu M. 7,50 für M. 4,50.

Wittwer, Die thermischen Verhältnisse der Gase. Neu M. 1,80 für M. 1,—.

Hermann Riemann

Berlin NW. 21, Spenerstrasse 9.

Horch, horch! **Welt-** **Horch, horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktioniert gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon. [184

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,

Währing, Schulg. 10.

Humor und Satire.

I. Band: *Die Darwin'sche Theorie in Umwandlungsversen* von *Dr. Darwinsohn.* Geh. Preis 60 Pfg.

II. Band: *Die soziale Revolution im Tierreiche* von *F. Essenther.* Geh. Preis 60 Pf. (26

Leipzig. C. A. Koch's Verlag.

In **Heusers Verlag (Louis Heuser) Neuwied,** erschien:

Dr. Schmitz

Sanitätsrat in Malmedy:

Das Geschlechtsleben des Menschen in gesundheitlicher Beziehung und die Hygieine des kleinen Kindes.

Preis 1 Mk. 50 Pf.

Zu bezieh. durch d. Exped. der Naturwissensch. Wochenschrift

BERLIN NW. 21.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hermann Riemann

Buchhandlung für Naturwissenschaft

und verwandte Fächer

Berlin NW. 21, Spenerstr. 9

empfiehlt sich

zur Besorgung von **naturwissenschaftlichen Werken u. Zeitschriften.**

Ansichtssendungen stehen jederzeit zu Diensten.

Die Nester und Eier

der in Deutschland und den angrenzend. Ländern brütenden Vögel.

Von ***Dr. E. Willibald.***

3. Auflage. Mit 229 Abbildungen.

25) Geh. Preis 3 Mk.

Leipzig. **C. A. Koch's Verlag.**

ADRESSEN

aller Branchen und Länder liefert unter Garantie: **International. Adressen-Verlags-Anstalt** (C. Herm. Serbe) **Leipzig** (gegr. 1864). Katalog ca. 950 Branchen = 5000000 Adr. für **50 Pf.** = 35 kr. Oe. W. in Postmarken franko.

Auerswald'sche Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2,50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert [159

Auerbach i. V. **Carl Fiedler,** Drahtwarenfabr.

Insekten-Börse

Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage u. Tausch. Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Sämtliche **Postanstalten Deutschlands** u. **Oesterreichs** nehmen Abonnements entgegen zum Preise von **90** Pfennig pro Quartal. (Nr. 2819 der Postzeitungsliste.) — Abonnement inkl. **direkter** Zusendung per Kreuzband innerhalb **Deutschlands** u. **Oesterreichs** beträgt 1 Mk., nach den anderen Ländern des Weltpostvereins 1.20 Mk. = 1 Shilling 2 Pence = 1.50 Frcs. **Inserate:** Preis der 4gespalt. Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfg. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Frankenstein & Wagner, Leipzig.

Man verlange gegen vorherige Einsendung von 20 Pf. in Marken aller Länder, illustr. Preisliste über Prachtfinken, zahme, sprechende Papageien, Affen, Geweihe, sowie Möbel aus Geweihen. Grösste Auswahl zu Geschenken passend für Thier- und Naturalienliebhaber.

H. Kumss, Weltversandtgeschäft, Warmbrunn i. Schl.

→: Inserate für Nr. 15 müssen spätestens bis Sonnabend, den 29. Juni in unseren Händen sein. **Die Expedition.**

Unsere heutige Nummer enthält folgende Beilagen: 1) **Prospekt** *betr.* **Elemente der Botanik** *und* **Illustrierte Flora von Nord- u. Mittel-Deutschland** *von* **Dr. H. Potonié.** *2)* **Katalog des Antiquariats Emil Söding** *in* **Wien.** *3)* **Preis-Verzeichnis** *über* **Bremer Cigarren** *von* **B. Martens** *in* **Bremen,** *welche wir der geneigten Beachtung unserer geschätzten Leser bestens empfehlen.*

Verantw. Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, für den Inseratenteil: Hermann Riemann. — Verlag: Hermann Riemann. Berlin NW. 21.
Druck: Gebrüder Kiesau. Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Montag, den 1. Juli 1889. | Nr. 14.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.– Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber Laubfärbungen.

Von L. Kny.

Von den zahlreichen Farbentönen, in welchen die Pflanzenwelt das von der Sonne ihr gespendete Licht zurückstrahlt und aus denen sie auf der Erdoberfläche ihre bunten Teppiche webt, würden wir keinen vermissen wollen. Sie alle gehören zu der Vollständigkeit des Bildes, das Frühling und Sommer uns vorzaubern. Doch ist unter den Farben eine, mit welcher die Vegetation ganz besonders verschwenderisch ausgestattet ist, ohne die sie uns überhaupt nicht denkbar erscheint. Es ist dies das Grün der Wiesen und Wälder in seinen verschiedenen Abstufungen von Reinheit und Leuchtkraft.

Der Mensch, welcher so gern alle Naturerscheinungen zu sich selbst in unmittelbarste Beziehung bringt, meint wol, dass es die Hauptaufgabe der grünen Farbe sei, auf sein Auge und Gemüt erfrischend zu wirken. So hoch wir aber auch dieses psychologische Moment bei unserer Auffassung des Naturganzen veranschlagen mögen: — so viel ist durch die Ergebnisse einer mehr als hundertjährigen Forschung sichergestellt, dass die Pflanzen selbst es sind, welche aus ihrer grünen Farbe den nächsten und erheblichsten Vorteil ziehen. Ja, der grüne Farbstoff, das Chlorophyll, ermöglicht überhaupt erst das Bestehen einer Pflanzendecke auf der Erde. Ohne Chlorophyll wäre der lebendige Leib der Zelle, das Protoplasma, nicht im Stande, aus den sauerstoffreichen Mineralstoffen, welche ihm in Lösung zugeführt werden, und aus der Kohlensäure der Atmosphäre mit Hilfe der in den Sonnenstrahlen dargebotenen Kraftquelle die als chemische Bausteine für die Pflanzen tauglichen organischen Stoffe zu bilden und gleichzeitig das durch die pflanzlichen und tierischen Atmungsprozesse gestörte Gleichgewicht zwischen den Bestandteilen der Atmosphäre durch Sauerstoffausscheidung wiederherzustellen. Ohne das Chlorophyll wäre, mit dem Bestehen der Vegetation, auch dasjenige des Tierreiches unmöglich; denn die Ernährung der Tiere, auch der fleischfressenden, ist in letzter Linie ganz von der Pflanzenwelt abhängig.

Die grosse Wichtigkeit, welche das Chlorophyll für das Leben der Pflanzen besitzt, spricht sich schon in der Art seines Vorkommens in den Zellen aus.

Während die roten, blauen und violetten Blütenfarbstoffe, ebenso wie der rote Farbstoff, welcher den Blättern der Blutbuche, der Iresine Lindeni, der Alternantheren und vieler anderen in der Teppichgärtnerei verwendeten Pflanzen ihr fremdartiges Aussehen giebt, durchweg im wässerigen Zellsaft gelöst sind, ist das Chlorophyll oder Blattgrün stets auf das Engste an den eigentlichen Träger des Zellenlebens, an das Protoplasma, gebunden. Auf den tiefsten Stufen, unter den Spaltalgen, finden wir Pflanzen, deren ganzer Protoplasmakörper das Chlorophyll in gleichmässiger Verteilung enthält; bei den höheren Algengruppen aber und ebenso bei allen mit deutlichem Stamm und Blatt ausgestatteten Pflanzen, den Cormophyten, sehen wir einen oder mehrere bestimmt geformte Körper aus der Grundmasse des Protoplasma sich herausheben und den grünen Farbstoff in sich speichern. Man spricht in diesen Fällen von besonderen „Chlorophyllkörpern".

Eine erhebliche Mannichfaltigkeit in der Form zeigen letztere nur bei gewissen Algen, welche, soweit sie Bewohner süssen Wassers sind, den Nichtbotaniker meist nur als unwillkommene Eindringlinge in die Wasserläufe interessieren. Die grüne Farbe, obwohl sie vielleicht nirgendwo reiner und leuchtender hervortritt, als an den Wasserfäden von Spirogyra und verwandten Gattungen, gilt ihm bei diesen einfachen Pflanzen ebensowenig als Schmuck der Landschaft, wie bei den von Wasserlinsen (Lemna-Arten) gebildeten Decken oder bei den unter dem Wasserspiegel üppig gedeihenden Wiesen der Wasserpest (Elodea canadensis), der Ceratophyllum- und Callitriche-Arten. Bei allen höheren Pflanzen, welche für Land- und Gartenbau Bedeutung besitzen, bis hinab zu den unscheinbaren Moosen zeigen die Chlorophyllkörper in Form und Grösse keine erheblichen Unterschiede. Sie treten als gerundete Körner von mikroskopischer Kleinheit auf. Fast immer sind sie zu mehreren, meist sogar zu vielen in

derselben Zelle enthalten. Beschränkt sich, wie dies in den Zellen erwachsener Laubblätter die Regel ist, das Protoplasma auf einen geschlossenen Wandbeleg an der Innenseite der Membran und sind die Chlorophyllkörner dem Wandbeleg eingebettet, so sind sie im Sinne der Membran-Oberfläche abgeplattet. Sie besitzen etwa die Form einer planconvexen Linse mit gerundetem Rande. Die ebene Seite ist der Wandung, die convexe Seite dem Innenraume der Zelle zugekehrt. (Siehe Fig. 1, P. u. Schw. und die untersten Zellen in Fig. 2. 2.

Mehr noch als die Form der Chlorophyllkörper zeigt die optische und chemische Beschaffenheit des Farbstoffes grosse Uebereinstimmung auf den verschiedenen Stufen des Pflanzenreiches. Zwar ist es, trotz vielfacher Bemühungen, bisher nicht gelungen, ihn rein darzustellen, und es bestehen selbst in Betreff so wichtiger Fragen noch Zweifel, wie z. B., ob das für seine Bildung unbedingt notwendige Eisen in die chemische Formel eintritt, oder ob es nur indirect bei seiner Entstehung beteiligt ist; doch hat man die aus den verschiedensten Pflanzen gewonnenen alkoholischen und ätherischen Chlorophyllösungen mit Rücksicht auf ihre Fähigkeit, Fluorescenz zu erzeugen und bestimmte Strahlen des weissen Sonnenlichtes zu absorbieren, eifrig verglichen; ferner hat man den in den Chlorophyllkörpern enthaltenen Farbstoff in ein reineres Chlorophyllgrün und in das gelbe Etiolin zerlegt, welches letztere für seine Entstehung nicht des Lichtes bedarf und deshalb auch in vergeilten (etiolierten) Sprossen auftritt, und man hat die chemischen Veränderungen, welche diese beiden Bestandteile unter Einwirkung gewisser Stoffe erleiden, nach verschiedenen Richtungen hin geprüft; — in keiner dieser Beziehungen war man im Stande, einen erheblichen Unterschied zwischen dem Chlorophyllfarbstoffe einer Fadenalge, eines Mooses, eines Farnkrautes oder einer Blütenpflanze festzustellen.

Angesichts der Gleichartigkeit des Chlorophyllfarbstoffes in seiner Wirkung auf unsern Gesichtssinn und der grossen Aehnlichkeit der Protoplasmakörper, an welche er in den Zellen gebunden ist, erscheint es auf den ersten Blick unverständlich, wie die mannigfaltigen Laubschattierungen und Laubfärbungen zu Stande kommen können, die in ihren Gegensätzen zur Belebung des natürlichen Landschaftsbildes so wesentlich beitragen und deren geschickter Benutzung der Gärtner einen grossen Teil seiner Erfolge verdankt. Wie kommt es, dass die Laubblätter verschiedener Arten alle Farbennüancen vom saftigen Grün einerseits nach Schwärzlichgrün und tiefdunklem Purpurrot, anderseits nach mattem Graugrün und selbst blendend reinem Silberweiss zeigen? Welche Ursachen bedingen es, dass derselbe Spross, als er sich vor kurzem erst aus der Knospe entfaltet hatte, das Grün viel frischer zeigte, als jetzt, wo Stengel und Blätter erwachsen sind? Wie erklärt es sich, dass selbst die beiden Seiten desselben Blattes auf unser Auge häufig so verschieden wirken?

Fassen wir zunächst diesen letzten Punkt ins Auge, weil er die Wichtigkeit des inneren Baues der Pflanzenorgane für ihre äussere Erscheinung, die wir in den folgenden Zeilen noch wiederholt in Betracht zu ziehen haben werden, besonders deutlich hervortreten lässt.

Bei den Pflanzen unseres Klimas sind die Blätter bekanntlich meist in ausgesprochenster Weise dorsiventral, d. h. sie zeigen einen Gegegensatz von Ober- und Unterseite. Die Stellung der Spreite ist im Allgemeinen eine solche, dass die Resultierende der Sonnenstrahlen, welche das Blatt im Laufe des Tages treffen, senkrecht zur Oberseite einfällt.

Zu dieser Stellung der Laubblätter zeigt ihr innerer Bau die engste Beziehung.

An der Oberseite ist die Blattspreite vorwiegend für die Zwecke der Kohlenstoffassimilation organisiert, wofür, neben der Anwesenheit von Chlorophyllkörnern, bekanntlich Licht die wichtigste Bedingung ist; an der Unterseite tritt die Anpassung an den Gasaustausch zwischen Blatt und Atmosphäre mehr in den Vordergrund, besonders an den leichten Austritt des Verdunstungswassers.

Bei der grossen Mehrzahl der Laubblätter spricht sich die verschiedene Organisation der Ober- und Unterseite in folgender Weise aus.

Die Oberseite wird nach aussen von einer chlorophyllfreien Oberhaut oder Epidermis (Fig. 1, E) abgeschlossen, welche wenig oder gar keine Spaltöffnungen enthält. Ihre Zellen dienen als Wasserspeicher für die ihnen sich anschliessenden Palissadenzellen (Fig. 1, P). Mit diesem

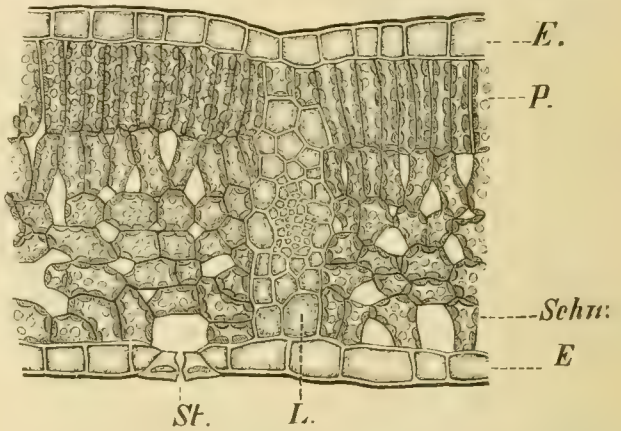


Fig. 1. Querschnitt durch ein erwachsenes Blatt der Rothbuche (Fagus silvatica L.), 315mal vergrössert. E.: Epidermis; P.: Palissadenzellen; Schw.: Schwammgewebe; L.: Leitbündel; St.: Spaltöffnung.

Namen bezeichnet man Zellen, welche in der Richtung senkrecht zur Oberhaut überwiegend gestreckt und zu einer oder wenigen übereinanderliegenden Schichten angeordnet sind. In ihrem wandständigen Protoplasma sind die Chlorophyllkörner in so grosser Zahl eingebettet, dass wenige oder gar keine Lücken zwischen ihnen frei bleiben. An den Langseiten weichen die Palissadenzellen stellenweise ein wenig auseinander, so dass die für die Kohlenstoff-Assimilation unentbehrlichen Luftlücken frei bleiben. Diese stehen sowohl unter sich, als auch durch die Spaltöffnungen hindurch mit der Atmosphäre in Verbindung.

An das ein- oder mehrschichtige Palissadengewebe schliesst sich, entweder in scharfer Abgrenzung oder in allmählichem Uebergange, ein viel lockerer gefügtes Gewebe an (Fig. 1, Schw.). Ist dasselbe sehr characteristisch ausgebildet, so besteht es aus Zellen, welche ihre grössten Dimensionen parallel der Blattoberfläche besitzen und nur an eng begrenzten Stellen mit einander in Verbindung stehen. Wenn diese Zellen, wie häufig der Fall, strahlige Ausbuchtungen treiben, welche denen benachbarter Zellen begegnen, so ergibt sich eine sehr lockere, schwammartige Structur, welche den häufig gebrauchten Ausdruck „Schwammparenchym“ veranlasst hat. Dieses Gewebe ist im Allgemeinen etwas weniger reich an Chlorophyllkörpern als das Palissadengewebe. Seine grossen lufthaltigen Zwischenzellräume stehen durch die auf der Blattunterseite gewöhnlich zahlreich vorkommenden Spaltöffnungen mit der Atmosphäre in unmittelbarer Verbindung. Abgesehen von den die Spaltöffnungen einfassenden beiden „Schliesszellen“, welche meist reichlich Chlorophyll enthalten, sind die Epidermiszellen der Blattunterseite fast durchweg entweder chlorophyllfrei oder chlorophyllarm.

Aus dem eben Gesagten erhellt, dass bei der grossen Mehrzahl der höheren Pflanzen Zellen, welche in nennenswerter Menge Chlorophyllkörner enthalten, weder an der

Ober- noch an der Unterseite des Blattes bis zur freien Aussenfläche reichen. Eine Ausnahme in dieser Beziehung bilden die meisten höheren Cryptogamen und die untergetaucht lebenden Blütenpflanzen. Die meisten von ihnen sind durch Chlorophyllreichtum der Oberhautzellen ausgezeichnet; daher zeigen gerade sie das Grün in ihren Blättern in vollster Reinheit. Nichts gewährt im Gewächshause in gleichem Masse das Bild strahlender Vegetationsfrische, als eine in gutem Kulturzustande befindliche, mit zarteren Farn und Selaginellen ausgestattete Grotte.

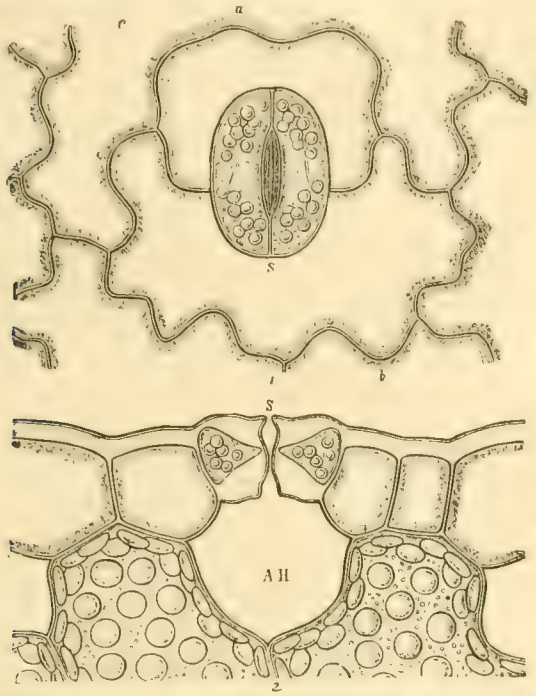


Fig. 2. Spaltöffnung von der Unterseite des Blattes von Thymus Serpyllum L., 1. in der Flächenansicht, 2. im senkrechten Querschnitt. S.: die Spalte zwischen den beiden Schliesszellen; AH.: die Athemhöhle, 1150mal vergrössert.

Nichts bildet im Süsswasser-Aquarium einen so zauberhaften Hintergrund für die lustig sich tummelnden Bewohner der Tiefe, als die in den Teichen heimischen Wasserunkräuter.

Die Blätter der landbewohnenden Blütenpflanzen vermögen sich mit denen der ebenbezeichneten Gewächse an Farbenglanz im Allgemeinen nicht zu messen. Es ist dies die notwendige Folge des Umstandes, dass das von ihren Chlorophyllkörpern zurückgeworfene Licht beim Durchgange durch die Epidermis geschwächt wird, bevor es in unser Auge gelangt. Wenn im Frühling das Grün der Blätter, welche eben aus dem Knospenzustande herausgetreten sind, heller und reiner erscheint als später, so ist dies vor allem dem Umstande zu danken, dass die Epidermiszellen dann noch dünner und zartwandiger sind, als im erwachsenen Blatte.

Der Unterschied in dem Farbenton von Ober- und Unterseite der erwachsenen Laubblätter, welcher für den Gesammteindruck der einzelnen Pflanzenarten eine so wichtige Rolle spielt, erklärt sich nach dem Vorstehenden leicht aus der Verschiedenheit des Baues. Dass an der Unterseite des Blattes das Grün ein matteres ist, als an der Oberseite, wird dadurch begreiflich, dass hier die Chlorophyllkörner meist sparsamer vertreten und dass im Schwammgewebe zahlreichere, zur Blattoberfläche parallele Scheidewände zwischen ihnen eingeschaltet sind. In den Palissadenzellen der Oberseite sind nicht nur die grünen Farbstoffkörper reichlicher; bei der beträchtlichen Längsstreckung der Zellen erfährt ihre Wirkung auf unser Auge auch eine weit geringere Abschwächung.

Hierzu treten indess gewöhnlich noch andere Momente, welche in verschiedenem Masse mitwirken, den optischen Gegensatz zwischen Ober- und Unterseite des Blattes zu verschärfen.

Schon oben wurde erwähnt, dass die Unterseite des Blattes die Spaltöffnungen entweder allein oder doch meist in grösserer Zahl als die Oberseite führt. Das gegenteilige Verhalten kommt ausnahmsweise bei Blättern vor, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, wie bei denen unserer Seerosen. Die alleinige oder die reichlichere Durchbohrung der unteren Epidermis mit feinen Oeffnungen muss aber notwendig beitragen, den Glanz abzuschwächen. An der Oberseite des Blattes pflegen überdies die Epidermiszellen stärker entwickelt zu sein, als an der Unterseite. Es kann sich dies allein in ihren Dimensionen oder in der stärkeren Verdickung ihrer Membran, ihrer stärkeren Verkieselung u. s. f., oder in mehreren dieser Beziehungen gleichzeitig aussprechen. Besonders erheblich ist die relative Förderung in der Ausbildung der oberen Epidermis dann, wenn letztere zum Zwecke der Anpassung an eine möglichst ausgiebige Wasserspeicherung Teilungen durch zur Aussenfläche parallele Wände erfährt, wodurch die Zahl ihrer Zellschichten vervielfacht wird. Bei einzelnen Arten, wie bei gewissen Begonien, treten solche Teilungen allein in der Epidermis der Oberseite, bei anderen, wie beim Gummibaum (Ficus elastica), hier wenigstens in grösserer Zahl auf. Es kann wol keinem Zweifel unterliegen, dass bei den letztgenannten Pflanzen das tiefe Dunkelgrün der oberen Blattseite der Ueberlagerung des stark entwickelten Wassergewebes über die grünen Palissadenzellen zum Teil zuzuschreiben ist. An jugendlichen Blättern, wo dasselbe erst im Entstehen begriffen ist, zeigt sich beiderseits die volle Zartheit der grünen Laubfärbung. (Fortsetzung folgt.)

Wie bildet sich der Regen?

Nach H. F. Blanford.*)

In gewissen Dörfern der indischen Centralprovinzen giebt es ausser dem Dorfschmied, dem Nachtwächter u. dergl. einen Gàpogàri genannten Beamten, dem es obliegt, Regen zu machen. Solange als die Jahreszeiten gut sind und der Regen zur gehörigen Zeit eintrifft, ist sein Amt ohne Zweifel ein angenehmes und einträgliches. Aber wenn das heisse, trockene Wetter des April und Mai sich, wie es zuweilen der Fall ist, durch den Juni und Juli hinzieht und der Bauer Woche auf Woche seine junge, emporspriessende Ernte unter den erbarmungslosen, heissen Winden verdorren sieht, so empört sich die öffentliche Meinung gegen den sündigen Regenmacher, und er wird wiederholt geschlagen, bis er seinen Wandel bessert und die so sehr nötigen Regengüsse herniederbringt.

Man wird kaum von mir erwarten, dass ich die Geschäftsgeheimnisse des gewerblichen Regenmachers hier mitteile. Wie einige andere geheimen Kenntnisse kann diese Kunst des Regenmachens vielleicht nicht von denen

*) Der nachfolgende Aufsatz bildet eine gekürzte, freie Uebersetzung und Bearbeitung des englischen, in der „Nature“ veröffentlichten Artikels: How rain is formed; a lecture delivered by H. F. Blanford, F. R. S., at the Hythe School of Musketry on November 19. 1888. G.

erworben werden, welche in europäischen Begriffen erzogen worden sind; aber wir können wenigstens die Natur beobachten und befragen und etwas über ihre Methode erfahren, um dasselbe Ziel zu erreichen. Und wenn auch der Massstab ihrer Operationen für eine erfolgreiche Nachahmung zu gross ist, so werden wir finden, dass nicht nur vieles dabei unser Interesse erregen, sondern uns auch bis zu einem gewissen Grade in den Stand setzen kann, ihre Resultate vorauszusehen.

Das Verfahren der Natur, Regen zu bilden, ist, allgemein gesagt, äusserst einfach. Wir haben das Analogon desselben in der Wirkung des Destilliergefässes. Zuerst haben wir Wasserdampf, hervorgebracht durch Erhitzen und Verdampfen des Wassers im Kessel, dann den Uebergang dieses Dampfes zu einem Kühler, und endlich kondensieren wir denselben durch Abkühlen zu Wasser. Dem Wasser wird Wärme mitgeteilt, um es in Dampf zu verwandeln, und wenn demselben jene Wärme entzogen wird, kehrt der Dampf zu seinem ursprünglichen flüssigen Zustande zurück. Genau derselbe Prozess vollzieht sich in der Natur. In dem Destillierkolben wird das Wasser bis zum Kochen erwärmt, aber dieses ist nicht wesentlich; denn die Verdampfung kann bei jeder Temperatur, selbst vom Eise, vor sich gehen. Wollastons Kryophor zeigt, dass für die Destillation nur erforderlich ist, dass der Kondensator kühler gehalten wird als der Verdampfungsapparat. Nichtsdestoweniger gebraucht das Wasser, bei welcher Temperatur es auch verdampfen mag, eine grosse Menge Wärme, nur um es in Dampf zu verwandeln. So kühlt sich das Wasser in der einen Kugel des Kryophors, wenn man sie gegen äussere Wärme schützt, bei der Verdampfung so weit ab, dass es gefriert, d. h. es benutzt seine eigene Wärme, um Dampf zu bilden. Ein einfaches Experiment, das jeder mit einem gewöhnlichen Thermometer anstellen kann, liefert eine weitere Erläuterung derselben Thatsache. Wenn eine Thermometerkugel mit einem Stück Musselin bedeckt und in Wasser getaucht wird, welches durch längeres Stehen die Lufttemperatur angenommen hat, so wird das Quecksilber ebenso hoch stehen, als in der Luft; aber wenn das so benetzte Thermometer herausgenommen und der Luft ausgesetzt wird, so beginnt es sogleich zu sinken infolge der Verdunstung des Wassers an der feuchten Oberfläche, und es sinkt um so tiefer, je schneller es trocknet. Wenn in Indien ein heisser Wind weht, sinkt ein solches feuchtes Thermometer bisweilen über 20° unter die Temperatur der Luft.

Dieses ist nun ein sehr wichtiger Punkt inbezug auf die Regenbildung, weil der Wasserdampf infolge der Thatsache, dass er eine grosse Menge Wärme absorbiert hat, — welche nicht als Wärme merkbar ist, aber ihm wieder entzogen werden muss, bevor er kondensiert werden kann — als solcher von den Winden tausende von Meilen fortgeführt werden kann, um an irgend einem entfernten Teile der Erde zu Regen kondensiert zu werden.

Die absorbierte Wärmemenge ist, wie bemerkt, sehr gross. Sie ändert sich mit der Temperatur des verdunstenden Wassers und ist um so grösser, je niedriger jene Temperatur ist. Für Wasser von 0° ist sie so gross, dass 1 g Wasser beim Verdunsten ebenso viel Wärme verbraucht, als erforderlich ist, um etwa $5\frac{1}{2}$ g Wasser von 0° bis zum Siedepunkt zu erhitzen. Dies wird die latente Wärme des Wasserdampfes genannt. Wie bereits betont, ist dieselbe nicht wahrnehmbar. Der Dampf ist nicht wärmer als das Wasser, welches ihn erzeugte, und diese ungeheure Wärmemenge ist einfach verwendet worden, um die Moleküle des Wassers auseinander zu treiben und in der Form von Dampf frei zu setzen, der nur Wasser in Gasform darstellt. Alle Flüssigkeiten absorbieren latente Wärme, wenn sie verdampfen; aber keine andere bekannte Flüssigkeit erfordert so viel wie das Wasser.

Viele jedem aus eigener Erfahrung bekannte Erscheinungen lassen sich durch diese Absorption latenter Wärme erklären; ist z. B. unsere Haut nass, so haben wir das Gefühl der Kälte, weil uns das Wasser zum Verdunsten einen Teil der Körperwärme entzieht. Setzt man andrerseits einen Kessel mit Eiswasser auf einen Gasofen und nimmt man an, es dauert 10 Minuten, bis dasselbe kocht, so hat das Wasser so viel Wärme absorbiert, als erforderlich ist, um es von 0° auf 100° zu erwärmen; lässt man nun das Wasser weiter kochen und hält die Gasflamme auf derselben Intensität, so kann man annehmen, dass in je 10 Minuten dieselbe Wärmemenge vom Wasser absorbiert wird. Aber es wird nicht wärmer: es verdampft allmählich, und es dauert nahezu eine Stunde, oder etwa 5 mal so lange als nötig war, um das Wasser zum Sieden zu bringen, bis das Wasser vollständig verdampft ist, da diese ganze Wärmemenge verbraucht wurde, um das Wasser in Dampf zu verwandeln. Durch die Absorption von Wärme beim Verdampfen erklärt sich bekanntlich auch die Thatsache, dass man sich in heissen Gegenden wie Indien bei einer Temperatur von 45° im Schatten um 10° bis 15° kühleres Wasser verschaffen kann, wenn man dasselbe in einem irdenen Gefässe oder, noch besser, in einer Lederflasche dem heissen Winde aussetzt.

Nun zurück zu unserem Gegenstande. Die Atmosphäre enthält immer etwas Wasserdampf, welchen die Winde dem Ocean, den Seeen, Flüssen und selbst dem Lande entzogen haben, denn es giebt nur wenige so trockene und vegetationsleere Gebiete, in denen sich keine Feuchtigkeit zum Verdampfen befindet. Die so von grossen Wasserflächen verdampfte Wassermenge ist für die Ingenieure, welche den Verlust aus Wasserbehältern in Anschlag zu bringen haben, von einiger Wichtigkeit, und es ist viel Aufmerksamkeit darauf verwendet worden, um den durch Verdunstung verloren gehenden Betrag zu messen. Man hat gefunden, dass derselbe in England in verschiedenen Jahren zwischen 17 und 27 Zoll (engl.) im Jahre oder $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{4}$ Zoll im Monat durchschnittlich variierte. Da nun im östlichen England der Regenfall nur ungefähr 24 Zoll im Jahre beträgt, so folgt, dass in jenem Teile Grossbritanniens der durch Verdunstung von einer Wasseroberfläche entstehende Verlust nicht sehr viel geringer ist als die direkt auf die Oberfläche fallende Regenmenge. In trockenen Gegenden kann die Verdunstung die örtliche Regenmenge übertreffen. In den Tropen hat man gefunden, dass diese Menge in der trockenen Jahreszeit $3\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll im Durchschnitt monatlich beträgt. Bei Gelegenheit eines grossen Wasserbehälters, welcher gebaut wurde, um die Stadt Nagpur mit Wasser zu versorgen, fand man, dass bei dem heissesten und trockensten Wetter der durch Verdunstung entstehende Verlust zwei und einhalb Mal so gross war als die für den Verbrauch gelieferte Menge.

Diese Zahlen geben eine Vorstellung von der ungeheuren Verdunstung, welche an den Wasserflächen der Erdkugel vor sich geht, und hierzu muss noch die auf dem Lande stattfindende Verdunstung hinzugerechnet werden. Bei leichten Regenschauern wird fast die ganze Regenmenge wieder verdunstet, und wahrscheinlich geht im Durchschnitt die Hälfte der gesamten Regenmenge auf dem Lande auf diese Weise früher oder später verloren, so dass nicht mehr als die Hälfte für die Unterhaltung der Quellen und Flüsse übrig bleibt.

Die in der Luft enthaltene Dampfmenge ist sehr variabel. In England sind die West- und Südwestwinde am feuchtesten, da sie unmittelbar vom Atlantischen Ocean kommen, während die Nordostwinde am trockensten sind.

Die Ursache ihrer ausserordentlichen Trockenheit beruht zweifelsohne zum teil auf der Thatsache, dass sie England von dem europäischen Kontinent aus erreichen, zum teil aber auch in einem anderen Umstande, auf den wir weiter unten zu sprechen kommen werden.

Die in der Luft enthaltene Dampfmenge wird gewöhnlich mittels des bekannten Hygrometers bestimmt. Aber dies kann auch direkter dadurch geschehen, dass man eine bestimmte Luftmenge durch einen Apparat streichen lässt, in welchem sich Schwefelsäure oder eine andere stark hygroskopische Substanz befindet, und das ganze vor und nach diesem Versuche wägt. Die Zunahme des Gewichtes giebt das Gewicht des absorbierten Wassers. Auf diese Weise ist bestimmt worden, dass die Dampfmenge, welche Luft enthalten kann, sehr schnell mit der Temperatur wächst; aber sie enthält, besonders bei höherer Temperatur, selten diesen Maximalbetrag. Um irgend einen Teil dieses Dampfes zu kondensieren, müssen wir ihm seine latente Wärme entziehen; aber ausserdem haben wir noch $5^1/_2$ mal so viel Wärme abzuziehen, als nötig wäre, um das kondensierte Wasser vom Gefrier- bis zum Siedepunkt zu erwärmen. Der Punkt, bei welchem die Kondensation vor sich geht, der Thaupunkt, hängt natürlich von der in der Luft vorhandenen Dampfmenge ab und ist die Temperatur, bei welcher diese Dampfmenge das überhaupt mögliche Maximum darstellt.

Nachdem dieser Punkt klargestellt ist, gehen wir zur Betrachtung der Mittel über, mittels deren die Natur den Wasserdampf der Luft condensiert, indem sie einmal Thau und Reif, ein anderes Mal Nebel und Wolken und wieder ein anderes Mal Regen, Hagel und Schnee erzeugt.

Betrachten wir zunächst den Fall von Thau und Reif, welcher verhältnismässig einfach ist, so nahm man noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts an, dass der Thau eine Art Ausschwitzung der Erde wäre. Erst Wells bewies durch eine lange Reihe von Beobachtungen und Versuchen, die von Sir John Herschel und John Stewart Mill als ein typisches Beispiel philosophischer Untersuchung bezeichnet wurden, dass die kühle Oberfläche des Grases und Strauchwerks den Dampf condensiert, der zuvor in der Luft schwebte, da diese Oberflächen kälter als die Luft sind und ihre Temperatur unter dem Thaupunkt derselben liegt.

Wird nicht nur der Boden, sondern auch die Luft bis zu einer beträchtlichen Höhe über demselben in gleicher Weise abgekühlt, so entsteht Nebel; Nebel ist diejenige Form, in welcher der Dampf zuerst condensiert, und besteht aus Tröpfchen, die zu klein sind, um einzeln gesehen werden zu können. Die Bildung von Nebel wird sehr gefördert, wenn die Luft mit Rauch erfüllt ist. Der letztere besteht aus äusserst kleinen Teilchen unverbrannter Kohle oder anderen Brennmaterials, und diese kühlen sich während der Nacht schneller ab als die Luft und kühlen daher auch die mit ihnen in Berührung stehende Luft ab. Ausserdem condensiert jedes der Teilchen Wasser auf seiner Oberfläche, und sie sinken dann, schwerer geworden, nieder und bilden jenen dichten Nebel, der z. B. den Bewohnern von London so gut bekannt ist.

Wolken sind wesentlich dasselbe wie Nebel, nur hoch oben in der Luft gebildet. Aber in diesem Falle kommt ebenso wie bei Regen, Schnee und Hagel eine andere, verschiedene abkühlende Wirkung in Betracht, die eine vorhergehende Erläuterung erfordert.

Wer einmal mit einer Windbüchse geschossen hat, wird bemerkt haben, dass der Luftbehälter beim Laden ziemlich warm wird. Diese Wärme wird nicht etwa durch die Reibung des Stempels beim Laden erzeugt, sondern hängt damit zusammen, dass Arbeit geleistet worden ist, um die Luft auf einen kleinen Raum zusammenzupressen: Arbeit ist in Wärme verwandelt worden. Lässt man die eingeschlossene Luft auf einmal entweichen, so wird ihre Wärme wieder in Arbeit umgesetzt. Sie hat Platz für sich zu schaffen, indem sie die Atmosphäre, in welche sie entweicht, bei Seite wirft, und wenn sie sich so wieder ausgedehnt hat, ist sie nicht wärmer als zuvor. Thatsächlich nicht einmal so warm, denn sie wird schon einen Teil ihrer Wärme an die umschliessende Metallkammer abgegeben haben. Und lässt man sie, nachdem sie zusammengedrückt ist, sich auf die gewöhnliche Temperatur abkühlen und dann entweichen, so wird sie sich um ebensoviel unter jene Temperatur abkühlen, als sie durch das Zusammendrücken erwärmt worden war. Ist die Luft z. B. bei dem Zusammendrücken um 60° erwärmt worden, etwa von 20° auf 80°, und lässt man sie dann auf 20° sich abkühlen, so wird sie beim Entweichen um 60° unter 20°, d. h. bis auf — 40° abgekühlt, eine Temperatur, bei der Quecksilber gefriert. Dieses ist das Princip der kalten Luftkammern, welche jetzt so sehr für den Transport gefrorener Vorräte von Neu-Seeland und Australien auf Schiffen angewendet werden. Indem wir diese Thatsache — dass Luft beim Ausdehnen und Beiseitedrängen der äusseren Luft immer abgekühlt wird — im Gedächtnis behalten, wollen wir sehen, wie sich dies auf die Entstehung von Wolken und Regen anwenden lässt.

Das Volumen einer gegebenen Gewichtsmenge Luft, d. h. der Raum, welchen sie einnimmt, hängt von dem auf dieselbe ausgeübten Druck ab: je geringer der Druck, desto grösser ihr Volumen. Denken wir uns die Atmosphäre in eine Anzahl übereinander gelagerter Schichten geteilt, so ist die unterste Schicht offenbar dem Druck aller auf ihr ruhenden Schichten ausgesetzt; dieser beträgt ungefähr $14^3/_4$ Pfund auf jeden Quadratzoll Oberfläche. Eine andere Schicht, z. B. 1000 Fuss über dem Erdboden, wird offenbar unter einem geringeren Druck stehen, da sich 1000 Fuss Luft unter derselben befinden; und diese 1000 Fuss Luft wiegen nahezu ein halbes Pfund auf jeden Quadratzoll der horizontalen Oberfläche. Bei 2000 Fuss wird der Druck um nahezu ein Pfund auf den Quadratzoll geringer sein, u. s. w. Wenn daher irgend eine Luftmenge durch die Luft aufzusteigen beginnt, ist sie beständig einem immer geringer werdenden Druck ausgesetzt; und daher dehnt sie sich, wie wir oben sahen, aus und wird durch die Ausdehnung kühler. Die hierdurch bewirkte Abkühlung wird dynamische Abkühlung genannt. Ihr Verhältnis kann genau aus der Arbeit, welche sie bei der Ausdehnung zu leisten hat, berechnet werden. Sie beläuft sich ungefähr auf 1° für je 330 Fuss, wenn die Luft frei von Wasserdampf ist; und wenn sie, wie es immer der Fall ist, etwas Dampf enthält, so ist diese Höhe nicht sehr viel grösser, so lange keine Condensation eintritt. Aber sobald als dieser Punkt überschritten ist und der Dampf sich in Wolkenform zu condensieren beginnt, verzögert die frei werdende latente Wärme die Abkühlung, und die Höhe, um welche die wolkenbeladene Luft aufsteigen muss, um sich um 1° abzukühlen, wird beträchtlich grösser und ändert sich mit Temperatur und Druck.

Umgekehrt wird trockene, durch die Atmosphäre sinkende und dabei immer dichter werdende Luft, da sie einem immer wachsenden Drucke unterliegt, auf je 330 Fuss Senkung um 1° erwärmt; falls sie mit Nebel oder Wolken erfüllt ist, muss sie um eine grössere Strecke sinken, um dieselbe Temperaturerhöhung zu erfahren, wegen der Wiederverdunstung des Nebels oder der Wolken und der Absorption latenter Wärme.

Jetzt wollen wir sehen, wie diese Thatsachen die Wolkenbildung erklären, und zunächst den Fall der gewöhnlichen Cumulus- oder Haufenwolken betrachten, welches bei schönem Wetter die gewöhnlichste Wolke

der Tageszeit ist. Wenn nach Sonnenaufgang die Luft beginnt erwärmt zu werden, so wird die unterste Luftschicht schneller erwärmt als die höheren Schichten, weil der grössere Teil der Sonnenwärme frei durch eine klare Atmosphäre geht, ohne sie zu erwärmen, und von dem Erdboden absorbiert wird, welcher sie an die unmittelbar mit ihm in Berührung stehende Luft z. T. wieder abgiebt. Sobald die vertikale Abnahme der Temperatur 1° auf 330 Fuss übertrifft, beginnt die untere, wärmere Luft aufzusteigen und die kühlere, obere Luft zu sinken, und dieser Austausch dehnt sich allmählich immer höher aus, indem die aufsteigende Luft allmählich durch die Expansion abgekühlt wird und zu steigen aufhört, wenn sie die Temperatur der umgebenden Luft angenommen hat. Diese aufsteigende Luft ist viel mehr mit Wasserdampf erfüllt, als die, welche niedersinkt, um ihren Platz einzunehmen, da die meisten Landflächen, wie oben bemerkt, eine grosse Feuchtigkeitsmenge liefern, welche verdunstet, sobald sie von der Sonne erwärmt werden. Dieser Process geht so lange vor sich, bis ein Teil der aufsteigenden Luft bis zum Thaupunkt abgekühlt ist. Sobald dieser erreicht ist, erscheint ein kleines Büschel von Cumuluswolken an der Spitze des aufsteigenden Stromes, und die zuvor unsichtbare Bewegung wird jetzt sichtbar. Bei ruhiger Atmosphäre hat jedes Wolkenbüschel eine flache Basis, welche die Höhe andeutet, in welcher die Condensation beginnt, sie ist in Wirklichkeit nur die Spitze einer aufsteigenden Luftsäule. Ist diese Wolke gebildet, so wird das Aufsteigen schneller, weil die Abkühlung, die zuvor das weitere Emporsteigen hemmte, jetzt in langsamerem Maasse vor sich geht, und die Wolke nimmt schnell zu.

An Sommernachmittagen steigt eine solche Cumuluswolke, wenn die Luft warm und sehr feucht ist, bisweilen zu sehr bedeutender Höhe und entwickelt sich zu einer Gewitterwolke, indem sie sich zu Regen condensiert. Regen unterscheidet sich von Nebel und Wolken nur durch die Grösse der Wassertropfen. Im Nebel und in den Wolken sind diese so klein, dass sie in der Luft schweben bleiben. Aber wenn die Wolke immer dichter wird, so vereinigt sich eine Anzahl der Wassertröpfchen, um einen Regentropfen zu bilden, der gross genug ist, um die Reibung der Luft zu überwinden. Derselbe beginnt dann zu fallen, und da er eine ungeheuer dicke Wolkenschicht zu durchfallen hat, wird er immer grösser, indem er immer mehr Teilchen aufnimmt, so dass er, wenn er endlich von der Wolke herabfällt, eine beträchtliche Grösse haben kann.

Auf diese Art wird der Regen bei einem gewöhnlichen Sommerregen gebildet; auch die längeren Regenfälle stürmischen nassen Wetters sind das Resultat eines ähnlichen Prozesses, nämlich des Aufsteigens und der dynamischen Abkühlung der feuchten Atmosphäre. Aber in diesem Falle geschieht die Bewegung in einem viel grösseren Maassstabe, an welcher die ganze Masse der Atmosphäre über Hunderten oder Tausenden von Quadratmeilen beteiligt sein kann; und um diese Bewegung zu verstehen, müssen wir die grossen atmosphärischen Strömungen untersuchen, welche durch die Wirkung der Sonne in den Tropen in Bewegung gesetzt und durch die Drehung der Erde und die Verteilung des Festlandes und der Oceane auf der Oberfläche derselben modifiziert werden. Bevor wir jedoch auf diesen Gegenstand eingehen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit auf einen einfacheren Fall richten, in welchem die zwei Arten von Bewegung, die aufsteigende und die absteigende, ausgezeichnet erläutert werden, und in welchem sie ihre charakteristischen Züge in sehr überraschender Art zum Ausdruck bringen.

In den Thälern der Alpen, besonders den nördlich von der Zentralkette gelegenen, in der Schweiz und in Tyrol, weht von Zeit zu Zeit ein heftiger, warmer, trockener Wind, bekannt als der Föhn. Er weht die Thäler von der Zentralkette aus hinab, indem er den Schnee auf der Nordseite derselben schmilzt, und obgleich sich mehr oder minder klarer Himmel im Zenith zeigt, sind alle südlichen Abhänge der Berge dicht in Wolken gehüllt und starke Regenfälle finden auf den niedrigeren Anhöhen und den angrenzenden Ebenen statt, ersetzt durch Schnee in den höher gelegenen Teilen hinauf bis zu den Pässen und dem Kamm der Bergkette. Wolkiges Wetter herrscht auch bis Norddeutschland vor, und das Wetter ist über einem Teile Westeuropas stürmisch. Erst seitdem uns die allgemeine Einführung telegraphischer Wetterberichte und die Anfertigung täglicher Wetterkarten in den Stand gesetzt haben, die gleichzeitigen Bewegungen der Atmosphäre über dem grösseren Teile Europas zu überblicken, ist dieser Föhn in befriedigender Weise erklärt worden.*) Man hat gefunden, dass wenn ein Föhn auf der Nordseite der Alpen wehte, das Barometer irgendwo nördlich oder nordwestlich, in Deutschland, Nordfrankreich oder den brittischen Inseln, niedrig, und nach Südosten, in der Richtung nach Griechenland oder dem östlichen Teile des Mittelmeeres, hoch steht. Unter diesen Umständen weht ein starker südlicher Wind über die Alpen, da die Winde immer von einem Orte mit hohem Barometerstande nach einem solchen mit niederem Barometerstande streichen. Auf der südlichen Seite der Alpen ist die Luft gezwungen, emporzusteigen, und kühlt sich daher, wie oben auseinandergesetzt, ab und bringt der Lombardei und Venedig Regen. Aber wenn sie den Kamm des Gebirges erreicht hat, sinkt sie in die nördlichen Thäler hinab, und da sie jetzt eines grossen Teils ihres Wassergehaltes beraubt ist, erwärmt sie sich beim Sinken wegen der Compression, absorbiert und verdampft die mitgeführten Wolken wiederum und wird weiter im Verhältnis von 1° auf 330 Fuss Fallhöhe erwärmt. So erreicht sie die niederen Ebenen als warmer, trockener Wind, dessen Wärme die Wirkung der dynamischen Erwärmung ist.

Andere Bergketten gewähren Beispiele desselben Phänomens. Ein sehr treffendes Beispiel, das seiner Zeit sehr grossen Eindruck auf mich machte, ist das folgende, bei dem ich vor vielen Jahren in den Bergen Ceylons Zeuge war. Meine eigene Erfahrung ist diese: Im Juni 1861 besuchte ich die Gesundheitsstation Newara Eliya, in einer Höhe von 6200 Fuss auf der westlichen Seite des Pedro Talle Galle, des höchsten Berges der Insel, gelegen. Der Südwestmonsun wehte beständig auf dieser Seite der Bergkette, und während meines ganzen Aufenthaltes regnete es, soweit ich weiss, ohne eine Stunde Unterbrechung, und ein dichter Baldachin von Wolken hüllte die Bergseite ein, und derselbe erhob sich nie mehr als einige Hundert Fuss über dem kleinen Thale, in welchem Newara Eliya erbaut ist. Aber wenn man die Station auf der östlichen Landstrasse verliess, welche quer über den Gebirgskamm nach Badulla führt, erreichte man in einer Entfernung von 1 Meile die Senkung auf dem Gipfel in der Nähe von Hackgalle, und von dort senkt sich die Strasse etwa 2000 Fuss bis zu einem niederen Tafellande, welches sich meilenweit nach Osten ausdehnt. Sobald dieser Punkt passiert war, hörte aller Regen auf, die Wolken verschwanden, und man blickte hinab auf die grasigen, in den Schein einer tropischen Sonne gebadeten und von dem trockenen, vom Berggipfel herabwehenden Westwinde bestrichenen Hügel. Innerhalb $^1/_4$ Meile gelangte man von tage- und wochenlangem Regen zu beständigem Sonnenschein und wolkenfreiem Himmel.

(Schluss folgt.)

*) Die Erklärung wurde ursprünglich von Prof. J. Hann zu Wien gegeben.

Radix und Rhizoma. — Sobald wissenschaftliche Ausdrücke in die Praxis oder in den Volksmund übergehen, teilen sie das Schicksal der geflügelten Worte, sie verlieren gewöhnlich ihre Correctheit oder werden gar ganz falsch angewendet. Der schulmeisternde Gelehrte muss deshalb immer wieder von vorne beginnen und jede neue Generation vor den Incorrectheiten der landläufigen Ausdrucksweise warnen. Mit botanischen Ausdrücken geht dies soweit, dass ein guter Teil des botanischen Unterrichtes darauf hinausläuft, dieselben schulgerecht zu erklären und dadurch sprachreinigend zu wirken. Der Schulknabe spricht unverfälscht — aber falsch — wie das Volk, von welchem seine Sprache stammt. Er spricht von der „Schote" der Erbsen, weil es „Schoten und Mohrrüben" zu Mittag giebt, und der gute Lehrer bemüht sich — ob mit Erfolg? — dem Jungen einzubläuen, dass die „Erbsenschote" botanisch gar keine Schote, sondern eine Hülse, die „Schote mit den Erbsen" eine Hülsenfrucht sei, wie auch der Vorkosthändler auf seinem Aushängeschild Hülsenfrüchte anpreist. Freilich schiesst auch dieser gute Mann einen Bock, weil er mit Hülsenfrüchten überhaupt keine Früchte, sondern Samen meint, denn er hat ja Erbsen, Bohnen und Linsen, d. h. Samen im Sinne, welche freilich Hülsenfrüchten entstammen. Man isst „Aepfel und Nüsse" und denkt nicht daran, dass nur die Hasel- und Lambertsnüsse wirkliche „botanische" Nüsse sind, während die Wallnüsse einsamige Beeren, sogenannte Steinfrüchte sind, welche viel eher mit einer Kirsche oder Pflaume verglichen werden müssen. Man denkt nicht daran, dass die Aepfel schliesslich nichts anderes wie Gurke und Kürbis, vielsamige Beeren sind, deren Fleisch nur andere Beschaffenheit zeigt wie das der Stachelbeere. Die Weintraube ist keine Traube, sondern eine Rispe, die Grasähren sind nicht einfach Ähren, sondern im günstigsten Falle „zusammengesetzte" Ähren, meist zusammengezogene Rispen — u. s. f. Man könnte diese Beispiele fast in's Unendliche treiben.

Bleiben nun die Incorrectheiten nur beim wenig gebildeten Laientum hängen, wo sie die Wissenschaft niemals ausrotten wird, so braucht man darum nicht zu trauern. Begegnen wir ihnen aber in Berufskreisen, für welche wir wissenschaftliche Bildung fordern, so wird das Falsche zum Fehler und verdient deshalb Vorwurf. Hierzu ein Beispiel:

Wurzel und Wurzelstock — Radix und Rhizoma — sind botanisch scharf auseinanderzuhaltende Ausdrücke, welche morphologisch streng definiert sind, wobei man sich auf zwei Punkte beschränken kann:

1. Eine Wurzel erzeugt niemals Blätter, sie ist also auch nie von Blattresten und Blattnarben bedeckt. Ein Rhizom erzeugt (wie alle Stämme!) Blätter und dementsprechend ist es immer mit Blattresten oder Blattnarben bedeckt, welche wenigstens in der Jugend nachweisbar vorhanden sind.
2. Eine Wurzel wächst immer mit bedecktem Scheitel, unter dem Schutze einer den Scheitel überziehenden Wurzelhaube. Ein Rhizom wächst (wie alle Stämme) mit nacktem Scheitel, über welchen sich gewöhnlich scheidenartige oder kapuzenförmige Blätter (Niederblätter) hinwegwölben.

Ein Rhizom ist also niemals eine Wurzel, sondern immer ein Stammorgan der Pflanze. Ehe man diese Thatsache kannte, bezeichnete man freilich Rhizome schlechthin als Wurzeln, und was der Laie Wurzel taufte, nannte der Apotheker gelehrt eine Radix. So paradierten denn die „Kalmuswurzel" als Radix Calami, die „Iris- oder Veilchenwurzel" als Radix Iridis, die „Ingwerwurzel" als Radix Zingiberis, die „Farnwurzel" als Radix Filicis maris, und man könnte diese Reihe noch um viele Beispiele erweitern. In allen vorerwähnten Fällen liegen aber keine Wurzeln, sondern Rhizome vor, und dementsprechend führt unsere Pharmakopoe auch ganz correct ein Rhizoma Calami, Rhizoma Iridis, Rhizoma Zingiberis, Rhizoma Filicis u. a. auf. Um so auffälliger muss es erscheinen, dass man hierbei auf halbem Wege stehen geblieben ist. Radix Angelicae beginnt mit der Erläuterung „Rhizoma breve . . . ." und ist auch wesentlich nur Rhizom. Radix Rhei sind „Rhizomata quae offerunt species Rhei . . ." In ähnlicher Weise sind Radix Valerianae, Radix Helenii und Radix Pimpinellae incorrecte Bezeichnungen. Ganz falsch ist die Bezeichnung der „Süssholzwurzel" als Radix Liquiritiae, denn sie wird ausdrücklich definiert als „Stolones quos offert Glycyrrhiza glabra cum paucis radicibus". Der Botaniker versteht aber unter „Stolonen" nie etwas anderes als unterirdisch fortwachsende Stämme, mithin Rhizomformen, und solche liegen, wie ich mich an frisch ausgegrabenem Material überzeugte, im „Süssholz" wirklich vor. Es wäre jedenfalls sehr zu wünschen, dass die neue Auflage der Pharmakopoe die berührten Incorrectheiten beseitigt. Denn lässt sich auch wirklich in einigen Fällen keine strenge Grenze zwischen Wurzel und Stamm ziehen, so geht daraus doch keineswegs eine Berechtigung hervor, dass man zweifellose Rhizome aus Bequemlichkeit auch wohl schlechthin Wurzeln nennen dürfe. Den Anfänger warne man im Gegenteil ausdrücklich vor solcher Nachlässigkeit, welche ihm unter Umständen mit Recht sehr verdacht wird und präge ihm ein für alle Male den Satz ein:

Rhizome sind keine Wurzeln!

Dr. Carl Müller (Berlin).

Der aussergewöhnlich warme Mai dieses Jahres dürfte mit seinen vielen sonnigen Tagen sich eine recht lange Erinnerung bewahren, und uns die Wahrheit des Göthischen Spruches überzeugend beigebracht haben: „Alles in der Welt lässt sich ertragen, nur nicht eine Reihe von schönen Tagen." Während wir in Nord- und Ostdeutschland in den letzten 20 Jahren selten Veranlassung hatten, die bekannten dichterischen Verherrlichungen des schönsten Frühlingsmonats für ganz wahrheitsgemäss zu halten, dürfen diesmal die ältesten Leute mit vollem Recht sagen, dass sie sich eines so warmen Maimonats nicht erinnern können, denn wirklich ist in Berlin seit 1719 eine so grosse Abweichung von der normalen Monatstemperatur noch nicht verzeichnet worden. Vor diesem Jahre haben wir keine vergleichbaren Beobachtungen, und dass in der Lücke von 1751—55 eine so grosse Abweichung vorgekommen ist, haben wir keine Veranlassung anzunehmen. Ziehen wir zum Vergleiche noch Breslau heran, welches seit 1791 eine ununterbrochene Reihe von Temperaturaufzeichnungen besitzt, so finden wir dass 1889 die Abweichung in Berlin 6.0° C., in Breslau 5.5° beträgt. Dies ist für einen Monat der wärmeren Jahreszeit ein ausserordentlicher grosser Wert, während in den Wintermonaten in unseren Breiten noch grössere positive oder negative Abweichungen nicht selten sind. Suchen wir in den erwähnten Reihen beider Städte die Jahre in welchen der Mai eine positive Abweichung von 4° C. nahezu erreichte oder überschritt, so können wir folgende aufzählen: 1751, 1801, 1811, 1833, 1865 und 1868. Es übertraf in Berlin der diesjährige Mai mit 19.2° die normale Temperatur des Juli (19.0°) was auch für ganz Ostdeutschland nahezu der Fall ist. Dabei waren die Maximaltemperaturen durchaus nicht abnorm hoch, (in Berlin war das Monatsmaximum 29.9° am 31.), woraus hervorgeht, dass einige sehr heisse Tage weniger leicht ein so hohes Monatsmittel hervorbringen als vielmehr eine andauernd gleichmässige Witterung.

Dr. Ernst Wagner.

Die leuchtenden Nachtwolken sind, einer Mitteilung von D. J. Rowan in der englischen Zeitschrift „Nature" zufolge, in der Nacht vom 7. zum 8. Juni zum ersten Male in diesem Jahre in Dundrum in Irland erschienen. Sie waren zwischen 10 Uhr abends und Mitternacht sichtbar und hatten eine Bewegung von W. nach O., entgegen der Richtung eines leichten lokalen Windes. Seit dem 20. Juni sind die leuchtenden Nachtwolken auch in Berlin beobachtet worden. Besonders schön haben sie sich, wie uns ein Abonnent mitteilt, am 23. Juni morgens um 2 Uhr etwa gezeigt und zwar in NW. bis NNW.

Bei dem ausserordentlichen Interesse, welches diese Wolken erregen, machen wir an dieser Stelle nochmals auf dieselben aufmerksam und bitten unsere geschätzten Leser um gefällige Mitteilung ihrer diesbezüglichen Beobachtungen. Auch die scheinbar unbedeutendsten Bemerkungen können möglicherweise bei der Aufklärung des rätselhaften Phänomens, zu dessen Beobachtung in diesem Jahre, dank den Bemühungen des Astronomen Jesse, bessere Vorbereitungen getroffen worden sind, von Wert werden. Bezüglich der besten Beobachtungsmethode verweisen wir auf unsere frühere Mitteilung (N. W. IV. S. 45); es sei jedoch noch hervorgehoben, dass auch Handskizzen — vielleicht halbstündlich aufgenommen — willkommen sind. G.

Neues über den Saturn. — Seit langer Zeit suchen die Astronomen die interessante Frage nach der Zusammensetzung und Beschaffenheit der Saturnringe zu beantworten, ohne jedoch bisher eine endgültige Lösung gefunden zu haben. Jede Hypothese, welche die bekannten Erscheinungen in befriedigender Weise zu erklären schien, wurde nach kurzer Zeit durch neue Beobachtungsthatsachen umgestossen. In neuster Zeit sind wiederum einige neue Beobachtungen und Untersuchungen gemacht worden, welche an sich von grossem Interesse sind, vorläufig aber eher neue Rätsel darbieten als zur Klärung der Anschauungen über das Saturnsystem beitragen.

So berichtet zunächst Dom Lamey in den Comptes rendus über neue Ringe, welche er gesehen haben will und die nach seiner Angabe auch von zwei seiner Gehilfen wahrgenommen worden sind — eine Beobachtung, die noch keine Bestätigung von anderer Seite erfahren hat. Als Lamey in Strassburg 1868 Saturn mit einem vierzölligen Refraktor betrachtete, glaubte er bereits ausserhalb des bekannten Ringsystems dieses Planeten mehrere leuchtende Ringe zu erkennen. Seit dem 12. Februar 1884 hat er nur auf der Sternwarte zu Grignon diese Gebilde mit einem Refraktor von 16 cm Oeffnung wiederholt gesehen. Im ganzen sind es vier neue Ringe, welche gut begrenzt sind und sich

zwischen dem äussersten der bekannten Ringe und dem fünften Monde befinden. Der dritte dieser Ringe, welcher die Bahn des dritten Mondes berührt, ist am hellsten, während der vierte Ring, der zwischen den Bahnen des vierten und fünften Saturnmondes belegen ist, am lichtschwächsten ist. Diese neuen Ringe, welche selten ihrem ganzen Umfange nach sichtbar sind, sollen an Glanz oft den nächsten Mond übertreffen. Da, wie bemerkt, noch keine Bestätigung dieser Beobachtung stattgefunden hat, ist dieselbe immerhin etwas vorsichtig aufzunehmen; vielleicht bringt der Riesenrefraktor der Licksternwarte bald Klarheit über diesen Punkt.

Eine andere, noch nicht aufgeklärte Beobachtung wurde am 6. und 12. März von Terby in Löwen und über diese Zeit hinaus von Mac Leod in Montreal gemacht. Beide Beobachter haben nämlich einen hellen Fleck in dem Saturnringe wahrgenommen und Terby hat auch eine Zeichnung von demselben in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht; die einzelnen Teile dieses hellen Fleckes hatten ganz verschiedene Entfernungen vom Saturncentrum und befanden sich nach sechs Tagen an derselben Stelle und von nahezu derselben Grösse und Form. Handelt es sich bei dieser Beobachtung nicht um ein rein optisches Phänomen, vielleicht eine Reflexerscheinung, so weist dieselbe auf eine starre Beschaffenheit des Ringes hin, während Laplace bereits gezeigt hat, dass in diesem Falle nur labiles Gleichgewicht herrschen kann. Betrachtet man aber das Ringsystem als aus einer grossen Zahl unzusammenhängender materieller Teilchen bestehend, die sich wie Satelliten um ihren Planeten bewegen, so könnte ein solcher heller Fleck durch gelegentliche Zusammenstösse der dicht gedrängten Teile entstehen; nach dem 3. Kepler'schen Gesetze würde aber bei dieser Annahme ein solcher Fleck bereits nach wenigen Stunden seine Form ändern müssen, was aber gegen die Beobachtung streitet. Der weisse Fleck ist auch von einigen andern Beobachtern aufgefunden worden, und namentlich hat Leod denselben bis in den Monat April hinein verfolgt, und dabei ein allmähliches Schwächerwerden und schliessliches Verschwinden desselben constatiert. Auf der Licksternwarte herrschte vom 2. bis 14. März schlechtes Wetter und nachträglich konnte der Fleck nicht mehr aufgefunden werden.

Da aber bisher die zuerst von Roberval, dann von Cassini und mit aller Bestimmtheit von Wright aufgestellte und geltend gemachte Hypothese über die Konstitution der Ringe, wie wir sie eben auseinandergesetzt haben, mit den teleskopischen Beobachtungen im grossen und ganzen sehr gut übereinstimmt, so darf die Terby'sche Beobachtung noch nicht für ausreichend erachtet werden, um die genannte jetzt allgemein anerkannte Hypothese zu stürzen, und zwar um so weniger, als neuerdings Untersuchungen angestellt worden sind, die gerade aufs kräftigste zur Stütze der Roberval-Cassini'schen Hypothese beitragen. Im Verfolg seiner photometrischen Untersuchungen (vgl. Naturwissensch. Wochenschrift Bd. III S. 135.) und die Anwendung derselben auf das System des Saturn ist Prof. Seeliger in München zu dem Ergebnis gelangt, dass die Ringe des in Rede stehenden Planeten in der That aus discreten Teilen bestehen, die wie unzählige kleine Satelliten den Saturn umkreisen. Da die mittlere Dichtigkeit des Saturn noch nicht die des Wassers erreicht, so muss man wohl annehmen, dass die Teilchen ebenso wie die Masse des Saturn aus Stoffen zusammengesetzt sind, die sich von denen, welche unseren Planeten bilden, wesentlich unterscheiden.
G.

Litteratur.

Michael Faraday, Experimental-Untersuchungen über Elektricität. Deutsche Uebersetzung von Dr. S. Kalischer. Erster Band. 8°. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1889.

Der nachhaltige Einfluss, welchen die Untersuchungen Michael Faraday's sowie seine Entdeckungen in dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus ausgeübt haben, wirkt noch heute fort, und noch immer bilden seine berühmten und epochemachenden „Experimental Researches in Elektricity" ein grundlegendes Werk für das Studium und die Kentnis der elektrischen und magnetischen Erscheinungen, obwohl dieselben — es erschien der erste Band derselben 1839, der zweite 1844 und der dritte 1855 — durch neuere Arbeiten mehrfach überholt worden sind.

Ein grosser Teil der „Researches" erschien zwar in deutscher Uebertragung in Poggendorff's Annalen (1832—1857), aber als selbständiges Werk waren dieselben noch nicht in deutscher Sprache veröffentlicht worden. Es dürfte daher die jetzige Ausgabe in drei Bänden, von denen der zweite noch im Laufe dieses und der dritte im Anfang des nächsten Jahres erscheinen soll, vielen Physikern sehr willkommen sein, obwohl die Kentnis der englischen Sprache jetzt bei uns allgemein verbreitet ist. Der Herausgeber und Uebersetzer hat sich aber nicht darauf beschränkt, nur die „Experimental Researches" ins Deutsche zu übertragen, sondern er hat mit richtigem Blick auch die übrigen kleinen Arbeiten Faraday's aus dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus aufgenommen. Ebenso giebt er an einigen Stellen Hinweise auf einige spätere Untersuchungen, welche im Anschluss an die Faraday'schen Arbeiten entstanden sind. Ueber diese Zusätze können wir uns naturgemäss erst nach Abschluss der Ausgabe ein Urteil bilden; wir heben jetzt nur hervor, dass die Uebersetzung klar und fliessend ist. Der erste gut ausgestattete Band ist mit einem Bildnis Faraday's geziert und enthält ausser den Textabbildungen 8 Tafeln.
G.

Prof. Dr. Julius Wiesner, Biologie der Pflanzen. 8°. Mit 60 Textabbildungen und einer Karte der Vegetationsgebiete der Erde. Verlag von Alfred Hölder, Wien 1889.

Die Lehre vom Leben der Gewächse wird jetzt meist aus Rücksichten der Arbeitsteiluug in zwei Disziplinen unter den Namen Physiologie (im engeren Sinne) und Biologie (i. e. S.) behandelt. „Stellt man zunächst, sagt Wiesner, die Fragen, welche die Physiologie (i. e. S.) diskutiert, jenen gegenüber, mit denen es die Biologie in unserem Sinne zu thun hat, so ergiebt sich zwischen beiden bereits ein sehr beträchtlicher Unterschied. Auf der einen Seite stehen Probleme, welche, wie Transpiration, Saftleitung, Athmung, Assimilation u. s. w., einer genauen physikalischen oder chemischen Untersuchung zugänglich gemacht werden konnten, auf der anderen Seite hingegen zumeist Probleme, welchen wir mit exakten naturwissenschaftlichen Methoden noch nicht beizukommen vermögen, um es mit einem Worte zu sagen, die sogenannten vitalistischen Probleme." Diese wurden nun in 4 Abschnitten besprochen: 1. Das Leben des Individuums, 2. Die biologischen Verhältnisse der Fortpflanzung, 3. Die Entwicklung der Pflanzenwelt, 4. Die Verbreitung der Pflanzen. Den Beschluss des Ganzen bildet ein Anhang: „Die historische Entwicklung der Botanik" und das Buch beginnt mit einer Einleitung. Dasselbe ist in seiner leicht verständlichen Ausführung und bei seinem allgemein-interessanten Inhalt, der zu einer denkenden Betrachtung der uns umgebenden Pflanzenwelt anregt, weiteren Kreisen zu empfehlen.
H. P.

Arnold, J., über den Kampf des menschlichen Körpers mit den Bakterien. Heidelberg.

Bergmann, E. v., die chirurgische Behandlung v. Hirnkrankheiten. 2. Aufl. A. Hirschwald, Berlin.

Bohle, G., Vorschule der Geometrie. Greven, Crefeld.

Boersch, O., geodätische Litteratur, auf Wunsch der permanenten Commission für internationale Erdmessung zusammengestellt. 4°. Georg Reimer, Berlin.

Bredichin, Th., sur l'origine des comètes périodique. (Sep.-Abdr.) Voss' Sort., Leipzig.

Cloetta's, A., Lehrbuch der Arzneimittellehre und Arzneiverordnungslehre. 5. Aufl., hrsg. v. W. Filehne. Geb. J. C. M. Mohr, Freiburg.

Eimer, G. H. Th., die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der Segelfalter-ähnlichen Formen der Gattung Papilio. (Mit 23 Abbildungen im Text und 4 Taf. in Farbendruck). Fischer, Jena.

Ejner, M., experimentelle Studien über den Zeitsinn. Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Feitler, S., über die Molekularvolumina einiger Substistutionsprodukte aromatischer Kohlenwasserstoffe. (Mit 2 Taf.) Franz Fues, Tübingen.

Fürle, H., über die eindeutigen Lösungen einer Gruppe von Funktionalgleichungen. Gaertner's Verlag, Berlin.

Gerhardt, A. v., Handbuch der Homöopathie. 5. Aufl. Dr. Willmar Schwabe. Leipzig.

Goldscheider, F., das Reziprozitätsgesetz der achten Potenzreste. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Inhalt: L. Kny: Ueber Laubfärbungen. (Mit Abbild.) — H. F. Blanford: Wie bildet sich der Regen? — Radix und Rhizoma. — Der aussergewöhnlich warme Mai. — Die leuchtenden Nachtwolken. — Neues über den Saturn. — **Litteratur:** Michael Faraday, Experimental-Untersuchungen über Elektricität. — Prof. Dr. Julius Wiesner, Biologie der Pflanzen. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Nur Wunderbar Nur

Rmk. 2,80 ist Müller's Rmk. 2.80

Selbstraseur

Neuester Rasierapparat womit sich Jedermann selbst und ohne jede Schwierigkeit rasch und leicht rasieren kann.

Kein Reissen [185]

Kein Schneiden

sondern Einfach und Leicht

Viel Geld erspart der Selbstraseur. Unentbehrlich für Jeder mann, macht sich nichts so schnell bezahlt als Dieser.

Preis nur Rmk. 2,80.

Versand gegen Nachnahme, bei vorheriger Einsendung von Rmk. 3,40, Zoll- und Spesenfrei durch das Hauptdepôt

L. Müller, Wien, Währing, Schulgasse 10.

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten

Empfehlenswerte Festgeschenke

in anschaulicher, für Jedermann verständlicher Schreibweise:

Das Meer von **M. J. Schleiden.** 3. Aufl., bearbeitet v. Dr. E. Voges. M. d. Portr. Schleidens i. Lichtdr., 16 farb. Taf. u. schwarz Vollbild., sowie 152 Holzschn. i. Texte gr. 8°. Mk. 15,—; geb. Mk. 17,50.

Das Buch der physikalischen Erscheinungen

Nach **A. Guillemin** für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet von **Prof. Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Chromolithographien. 9 gr. Abbild. und 448 Holzschnitten. gr. 8°. Mk. 10,—; geb. Mk. 12,50.

Die physikalischen Kräfte im Dienste d. Gewerbe, Kunst u. Wissenschaft. N. **A. Guillemin** f. d. Verständn. weiterer Kreise bearb. v. **Prof. Dr. R. Schulze.** 2. erg. Aufl. M. 416 Holzschn. 15 Sep.-Bild. u. 3 Buntdr.-Krt. gr. 8°. M. 13; geb. M. 15.

Die Einheit der Naturkräfte Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi.** Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze. 2. Aufl. 2 Bde. M. 12,—; in einen Halbfranzband geb. M. 14,—.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

Durch alle Buchhandlungen — auch zur Ansicht — zu beziehen.

Spielkarten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kosten bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versand nur gegen vorherige Einsendung des Betrages

H. Mehles

BERLIN W. [169]

159 Friedrichstrasse 159

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Prof. Dr. Thomé's

naturgetreu, fein kolorirte

Flora von Deutschland,

Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.

Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.

Verlag von Fr. Eugen Köhler

[173] in Gera-Untermhaus.

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.** Drahtwarenfabr.

Johann Müller,

Nadlermeister.

Spezialist der

Wiener Insekten-Nadeln.

Wien II. Cirkusgasse 20.

Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

Horch, Horch! **Welt-** Horch, Horch!

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktionirt gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon, [184]

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller. Wien.

Währing, Schulg. 10.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** sind erschienen:

Ascherson, Dr. **P.,** Ueber einige Achillea-Bastarde. — Ueber eine biologische Eigenthümlichkeit der Cardamine Pratensis L. Zwei Abhandlungen, abgedruckt aus der „Festschrift etc.". Mit 3 Taf. in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 3 *M.*

Bernstein, A., Naturwissenschaftliche Volksbücher. Wohlfeile Gesammt-Ausgabe. Der vierten vielfach verbesserten und vermehrten Auflage dritter Abdruck. 21 Teile in 5 Bände broschirt 12,60 *M*, eleg. geb. 17 *M.*

— Dasselbe. Neue Folge. 10 Teile broschirt 13,20 *M*, eleg. geb. 16,40 *M.*

— Naturkraft und Geisteswalten. Betrachtungen über Natur- und Kultur-Leben. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. geh. 4 *M*, geb. 5,40 *M.*

du Bois-Reymond, Emil, Ueber eine Akademie der deutschen Sprache. — Ueber Geschichte der Wissenschaft. Zwei Festreden, in öffentlichen Sitzungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin gehalten. 1874. gr. 8°. geh. 1 *M.*

— Das Kaiserreich und der Friede. — Leibnitzische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft. Zwei Festreden, in öffentlichen Sitzungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften gehalten. Zum Besten des Berliner Hülfsvereins der Deutschen Armeen im Felde. 1871. gr. 8°. geh. 0,75 *M.*

— Ueber das Nationalgefühl. — Friedrich II. und Jean-Jacques Rousseau. Zwei Festreden, in öffentlichen Sitzungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin gehalten. 1879. gr. 8°. geh. 1,60 *M.*

— Voltaire in seiner Beziehung zur Naturwissenschaft. Festrede, gehalten in der öffentlichen Sitzung der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zur Gedächtnissfeier Friedrichs II., am 30. Januar 1868. Zum Besten der Nothleidenden in Ostpreussen. 1868. gr. 8°. geh. 0,50 *M.*

— Ueber die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart. 1882. gr. 8°. geh. 0,50 *M.*

Buch, Leopold von, Ueber Ceratiten. Eine am 20. Januar 1848 in der Königl. Akademie der Wissenschaften gelesene Abhandlung. Mit 7 Kupfertafeln. 1849. gr. 4°. geh. 5 *M.*

— Ueber Delthyris oder Spirifer und Orthis. Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften gelesene Abhandlung. Mit 2 lithographirten Tafeln und 1 Tabelle. 1837. gr. 4°. 2,25 *M.*

— Ueber den Jura in Deutschland. Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften am 23. Februar 1837 gelesene Abhandlung. Nebst 1 Karte, 1 typograph. u. 1 lithograph. Taf. gr. 4°. 4 *M.*

— Ueber Productus oder Leptaena. Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften gelesene Abhandlung. Mit 2 Kupfertafeln. 1842. gr. 4°. 2 *M.*

Chamisso, Adalbert von, Uebersicht der nutzbarsten und der schädlichsten Gewächse, welche wild oder angebaut in Norddeutschland vorkommen. Nebst Ansichten von der Pflanzenkunde und dem Pflanzenreiche. 1827. gr. 8°. 6 *M.*

Dove, H. W., Darstellung der Wärme-Erscheinungen durch fünftägige Mittel von 1782–1855 mit besonderer Berücksichtigung strenger Winter. 1 Theil. 1856. gr. 4°. geh. 9 *M.*

Ehrenberg, C. G., Die das Funkeln und Aufblitzen des Mittelmeers bewirkenden unsichtbar kleinen Lebensformen. Mit einer Kupfertafel. 1873. Imp. 4°. geh. 1,50 *M.*

Eschricht, Dr. F. und **J. Müller,** Ueber die arteriösen und venösen Wundernetze an der Leber des Thunfisches, einen merkwürdigen Bau dieses Organes. Mitgetheilt von dem Letztern in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin im Jahre 1835. Mit einigen neueren Zusätzen. Mit 3 Kupfertaf. 1836. gr. 4°. geh. 8 *M.*

Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Mit 20 Tafeln in Kupfer- und Steindruck. 1873. Imp. 4°. cart. 24 *M.*

Foerster, W., Sammlung populärer astronomischer Mitteilungen. 1878. gr. 8°. geh. 3 *M.*

— — — 2. Folge. 1884. gr. 8°. geh. 1,80 *M.*

— Sammlung wissenschaftlicher Vorträge. 1876. gr. 8°. geh. 4 *M.*

— Wahrheit und Wahrscheinlichkeit. Vortrag, gehalten im wissenschaftlichen Verein zu Berlin am 23. Januar 1875. 1875. gr. 8°. geh. 1 *M*,

Fritsch, Gustav, Ueber das stereoskopische Leben im Mikroskop und die Herstellung stereoskopischer Mikrotypien auf photographischem Wege. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 1 Carton und mit 6 Stereoskopen. 1873. Imp. 4°. geh. 4,50 *M.*

Gerstaecker, A., Zur Morphologie der Orthoptera Amphibiotica. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 1 Kupfertafel. 1873. Imp. 4°. geh. 3,60 *M.*

Hahn, S., Internationales Wörterbuch der gebräuchlichsten Arzneimittel in lateinischer, deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache. Nach der Pharmacopoea Germanica ed. alter. 1883. Mit Wortregister für jede einzelne Sprache. 2 *M.*

Hofmann, A. W., Gedächtnissrede auf Thomas Graham, gehalten am 11. Dezember 1869 in der Generalversammlung der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin. Mit dem photographischen Bildniss und Facsimile Graham's. 1870. gr. 8°. geh. 1 *M.*

— Zur Erinnerung an Gustav Magnus. Nach einem am 14. Dezember 1870 in der Generalversammlung der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage. Mit Portrait und Facsimile. 1871. gr. 8°. geh. 2,80 *M.*

— Die Frage der Teilung der philosophischen Facultät. Rede zum Antritte des Rectorats in der Aula der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 15. October 1880 gehalten. 2. Aufl. Mit einem Anhange. Zwei Gutachten über die Zulassung von Realschul-Abiturienten zu Facultäts-Studien, Sr. Excellenz dem Königlichen Minister des Unterrichts erstattet von der Philosophischen Facultät der Königlichen Friedrich-Wilhelms Universität in den Jahren 1869 und 1880. 1881. gr. 8°. geh. 1,50 *M.*

— Zur Erinnerung an Jean Baptiste André Dumas. Mit Dumas' Portrait. 1885. gr. 8°. geh. 3 *M.*

Jäger, Gust., Die Wunder der Unsichtbaren Welt, enthüllt durch das Mikroskop. Eine populäre Darstellung der durch das Mikroskop erlangten Aufschlüsse über die Geheimnisse der Natur. 2. Auflage. Mit 376 Abbildungen. geh. 10 *M*, geb. 12 *M.*

Kirchhoff, G., Untersuchungen über das Sonnenspectrum und die Spectren der chemischen Elemente. 1. Theil. 3. Abdruck. 1866. gr. 4°. cart. 4 *M.*

— — 2. Theil. 3. Abdruck. Mit 2 Taf. 1875. gr. 4°. cart. 4 *M.*

Kny, L., Ueber Axillarknospen bei Florideen. Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 2 Tafeln in Steindruck. 1875. Imp. 4°. geh. 3 *M.*

Littrow, Wunder des Himmels oder Gemeinfassliche Darstellung des Weltsystems. Siebente Auflage. Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von Edmund Weiss, Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie in Wien. Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitt-Illustrationen. geh. 17 *M*, geb. 20 *M.*

— Atlas des gestirnten Himmels. Für Freunde der Astronomie. Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. Edmund Weiss. geh. 4 *M*, eleg. geb. 6 *M.*

Löcherer, G., Das Auge und das Sehen. Die Pflege des Auges, und die Erhaltung der Sehkraft. Mit 56 Holzschnitt-Illustrationen und 5 Farbe- und Lesetafeln. geh. 6 *M*, geb. 7 *M.*

Löwe, Ludwig, Specialarzt für Ohren- etc. Krankheiten und dirigirender Arzt der Berliner Poliklinik. Lehrbuch der Ohrenheilkunde für praktische Aerzte und Studierende. geh. 7 *M*, geb. 8 *M.*

Magnus, P., Zur Morphologie der Sphaceliarieen, nebst Bemerkungen über die Ablenkung des Vegetationspunktes der Hauptachsen durch den nahe am Scheitel angelegt werdenden Tochterspross. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 4 Tafeln in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 4 *M.*

Martens, E. von, Die Binnenmollusken Venezuelas. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 2 Taf. in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 6 *M.*

Müller, Johannes, Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erectilen männlichen Geschlechtsorgane bei den straussartigen Vögeln und über die Entwickelungsformen dieser Organe unter den Wirbelthieren überhaupt. Mit 3 Kupfertafeln. 1838. fol. geh. 4,50 *M.*

— Ueber die bisher unbekannten typischen Verschiedenheiten der Stimmorgane der Passerinen. Mit 6 Kupfertafeln. 1847. gr. 4°. geh. 7 *M.*

— Ueber den glatten Hai des Aristoteles und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen, in der Entwickelung des Eies. Mit 6 Kupfern. 1842. gr. fol. geh. 6 *M.*

— Ueber die Lymphherzen der Schildkröten. Mit 1 Kupfertafel. 1840. gr. 4°. geh. 1 *M.*

Müller, Otto, Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objective. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 1 Tafel in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 2,50 *M.*

Peters, W., Ueber Dinomys, eine merkwürdige neue Gattung von Nagethieren aus Peru. Abdruck aus der „Festschrift etc." Mit 4 Tafeln in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 3 *M.*

Playfair, W. S., M. D., F. R. C. P. Professor der Geburtshilfe am King's College, Arzt für Frauen- und Kinder-Krankheiten. Die systematische Behandlung der Nervosität und Hysterie (durch Massage u. s. w.) Autorisierte deutsche Ausgabe von A. Tischler. geh. 2 *M.*

Rose, Gustav, Ueber das Meteoreisen von Iquique in Peru. Mit 2 Tafeln in Steindruck. 1873. Imp. 4°. geh. 1,50 *M.*

Salomon, Max, Handbuch der speciellen internen Therapie. Für Aerzte und Studierende. Zweite Auflage. Mit ausführlichem Register und einer grossen Anzahl Receptformulare. geh. 8 *M*, geb. 9 *M.*

(Fortsetzung folgt.)

Die Erneuerung des Abonnements wird hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Behauptungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 7. Juli 1889. | Nr. 15.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber Laubfärbungen.

Von L. Kny.

(Fortsetzung.)

Ganz eigenartige Wirkungen werden dann erzielt, wenn die Oberhautzellen nicht, wie gewöhnlich der Fall, mit ebener oder nur ganz schwach gekrümmter Fläche nach aussen abschliessen, sondern ihre Aussenwandungen stark hervorwölben.

Eine der auffälligsten Erscheinungen unter den Fettpflanzen ist das in trockeneren Gebieten der Mittelmeerregion heimische Mesembryanthemum crystallinum. Das Aussehen seiner Blattoberflächen erinnert entfernt an das des sogenannten Eisglases. Es wird dadurch hervorgerufen, dass die Oberhautzellen zu grossen Blasen anschwellen, welche sich eng aneinanderlegen. Ähnliche Vorkommnisse sind durch Volkens jüngst bei einer Anzahl von Wüstenpflanzen bekannt geworden. Sie alle stehen zu der durch das trockene Klima bedingten Wasserspeicherung in engster Beziehung. Tritt im Laufe des Sommers Wassermangel für die Pflanze ein, so sinken, von den untersten Blättern nach den oberen fortschreitend, die blasigen Auftreibungen zusammen.

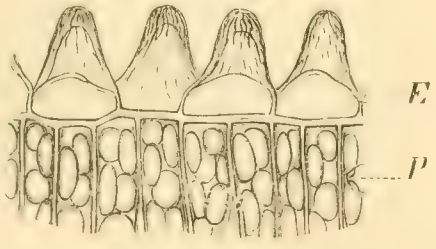


Fig. 3.

Theil eines Blattquerschnittes von Cyanophyllum magnificum. E: obere Epidermis; P: Palissadenzellen. 312mal vergrössert.

Nicht so augenfällig in ihrem Nutzen für die betreffenden Pflanzen, als die eben besprochene Erscheinung, ist die Erhebung der Epidermiszellen zu abgestumpft kegelförmigen Papillen. Viel häufiger als bei Laubblättern kommt dieselbe an Blumenblättern vor. Sind, wie dies gewöhnlich der Fall ist, sämmtliche benachbarte Oberhautzellen in gleichem Maasse verlängert, so muss, da jede das Licht nur von einem Theile ihres Scheitels dem Auge zusendet, nothwendigerweise Sammetglanz hervorgerufen werden; denn auch beim künstlichen Sammet sind die Bedingungen für den optischen Effect ja ganz ähnliche. Hervorragende Beispiele für sammetglänzende Blumenblätter sind die Rosen, Nelken, die Stiefmütterchen und die chinesische Primel. Bei den Laubblättern findet man den Sammetglanz sehr schön unter anderen bei Coleus Verschaffeltii und Maranta sanguinea, in prachtvollster Weise bei Cyanophyllum magnificum (Figur 3), deren stattliche Blätter mit der röthlichbraunen Unterseite und der in grünlichem Stahlblau sammetartig schimmernden Oberseite zu den herrlichsten Erscheinungen unserer Warmhäuser gehören.

Fig. 4.

Sternförmiges, einzelliges Haar von der Unterseite der Blattspreite von Deutzia scabra. (Thunb.) 175mal vergrössert.

Wie Hassak*) zeigte, wird bei gewissen Pflanzen, wie bei Fittonia Bursei und Impatiens Mariannae, der Sammetglanz der Laubblätter nicht, wie gewöhnlich, durch einzellige, kegelförmige Papillen, sondern durch kurze, mehrzellige, zwischen gewöhnlichen Epidermiszellen sich erhebende Haare bedingt. Bei manchen Begonien, wie

*) Untersuchungen über den anatomischen Bau bunter Laubblätter nebst einigen Bemerkungen, betreffend die physiologische Bedeutung der Buntfärbung derselben (Botan. Centralblatt, XXVIII (1886), p. 339. Dieser inhaltreichen Abhandlung sind weiterhin noch mehrere andere Thatsachen entnommen.

B. imperialis, smaragdina und splendida, ruft die steile Erhebung der von den feinsten Nervenauszweigungen umspannten Felder des Füllgewebes ganz ähnliche Erscheinungen hervor.

Die Haarbildungen der Oberhaut sind, wie sie zur Lebensweise der betreffenden Pflanzen in engster Beziehung stehen, auch für die äussere Erscheinung ihrer Belaubung sehr maassgebend. Zunächst sei hervorgehoben, dass Blätter, welche in erwachsenem Zustande vollkommen glatt sind, sehr gewöhnlich mit weichem Flaum bedeckt aus der Knospe hervortreten. In dem Haarkleide bietet die Natur den jungen Organen Schutz gegen schädliche Einflüsse, insbesondere gegen allzu reichliche Verdunstung und gegen rasche Temperaturwechsel, vielleicht auch gegen zu starke Besonnung. In ersterer Beziehung sind besonders die in den Knospen gewöhnlich sehr zahlreich vorkommenden Drüsenhaare von Bedeutung, welche alle Theile derselben mit einem Ueberzuge von Harz, Gummi oder einem Gemenge beider bedecken.

Fig. 5.
Drüsenschuppen von der Blattunterseite zweier deutscher Alpenrosen, nach de Bary. a und b von Rhododendron ferrugineum, a in der Flächenansicht, b im Durchschnitt, 142mal vergrössert; c von Rh. hirsutum, im Durchschnitt, 225mal vergrössert.

Nicht selten sind aber auch die Haare von längerer Lebensdauer, oder es bleiben, wenn ihre Zellen auch früher oder später ihr lebendes Protoplasma verlieren, ihre todten, mit Luft erfüllten Zellstoffgerüste an Stengeln und Blättern erhalten. Selbst in diesem Zustande können sie für das Leben des Gesammtorganismus noch von Bedeutung sein.

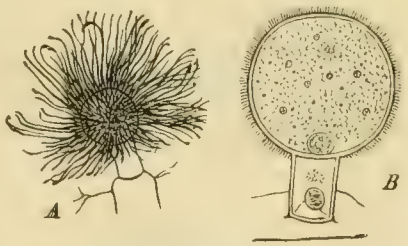


Fig. 6.
Drüsenhaar von der Blattunterseite von Gymnogramme tartarea, nach de Bary. A in frischem Zustande, 142mal vergrössert; B nach momentaner Einwirkung von kaltem Alkohol, 375mal vergrössert.

Aus dem überreichen Beobachtungsmateriale können hier nur wenige Beispiele herausgegriffen werden, welche zu unserem Thema in näherer Beziehung stehen.

Die matte, graugrüne Färbung der als Zierstrauch hochgeschätzten Deutzia scabra und ihrer Verwandten wird durch überaus zierliche Sternhaare verursacht, welche Ober- und Unterseite bedecken. Sie sind streng einzellig, d. h. sie sind Auswüchse einzelner Epidermiszellen. (Fig. 4). Aehnliche Haarbildungen treten in der Familie der Kreuzblüthler (Cruciferen) auf, zu welcher der Goldlack, die Levkoje und andere Zierpflanzen gehören, nur dass hier die Strahlen der Haare der Oberhaut nicht flach aufliegen, sondern sich von ihr erheben und in Zahl und Stellung viele Unregelmässigkeit zeigen. Bei der silberweissen Salvia argentea besteht die zottige Bekleidung der Blätter aus Haaren, welche sich aus reihenförmig angeordneten Zellen aufbauen. Die untersten, zartwandigsten dieser Zellen sind, wie bei manchen anderen Pflanzen trockener Klimate, befähigt, Wasser in tropfbar flüssiger Form aufzunehmen*). Die reichste Entwickelung eines Haarfilzes auf den Blättern bietet unter den in Deutschland einheimischen Pflanzen wol die stattliche Kaiserkerze (Verbascum Thapsus).

Sehr häufig treten die Haarbildungen in Form flacher Schüppchen auf, welche sich entweder mit ihrem Rande der Epidermis einfügen oder auf einem Stiele befestigt und dann meist flach über ihr ausgebreitet sind. Ersteres finden wir bei den Farrnkräutern, wo die über Wedelstiele und Nerven vertheilten Spreuschuppen im Alter mehr oder weniger dunkle, bei gewissen Arten tief schwärzlich braune Färbung annehmen, was der Belaubung der anmuthigen Pflanzen ein ganz eigenartiges Gepräge verleiht. Gestielte, flach ausgebreitete Schuppen mit sehr regelmässig strahliger Anordnung ihrer Zellen tragen z. B. die Blätter der Oelweide (Elaeagnus angustifolia), des Seedornes (Hippophaë rhamnoides) und des Oelbaumes (Olea europaea). Bei letzterem ist der scharfe Contrast zwischen der tief dunkelgrünen, glänzenden Oberseite des Blattes und seiner silberweissen Unterseite, welcher die schwermüthige Physiognomie des Baumes in erster Linie bedingt, zum grossen Theile der Anwesenheit der kleinen Schüppchen zu verdanken. Solche von etwas complizirterem Bau findet man auf den Blättern der Ananas und der meisten anderen Bromeliaceen. Auch in dieser Familie ist bei einigen Arten der Nachweis geliefert worden, dass die Haare befähigt sind, Wasser aufzunehmen und es den grünen Zellen zuzuführen. In ausgesprochenster Weise gilt dies von der in Westindien heimischen Tillandsia usnoides, einem unscheinbaren Pflänzchen, dessen fadenförmige, mit kleinen Blätterbüscheln besetzte Stengel vom Winde abgerissen, auf weite Strecken fortgeführt und so durch Zufall um Baumzweige geschlungen werden. Die schlaff von ihnen herabhängenden silberweissen Schöpfe erinnern viel mehr an eine Bartflechte als an eine Blüthenpflanze. Da die genannte Pflanze in diesem Zustande vollständig wurzellos ist, muss sie ihren ganzen Wasserbedarf durch die über Stengel und Blätter zerstreuten Schuppenhaare decken**).

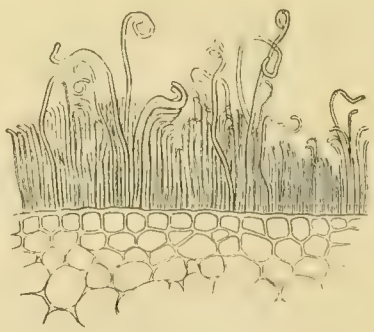


Fig. 7.
Querschnitt durch das äussere Gewebe eines erwachsenen Knotens von Saccharum officinarum, nach de Bary. 142mal vergrössert.

Die Drüsenhaare spielen im Leben der Pflanzen zwar im Allgemeinen eine sehr bedeutsame Rolle, bestimmen

*) Vergl. E. Gregory, Comparative Anatomy of the Filz-like Hair covering of Leaf-organs. Zürich, 1886.

**) Vergl. A. F. W. Schimper, Die epiphytische Vegetation Amerikas, 1888, p. 68 ff.

aber ihre äussere Erscheinung meist in geringerem Grade als die sonstigen Haarbildungen. Doch giebt es von dieser Regel einige sehr hervorstechende Ausnahmen. So sind es zierliche, flache Drüsenschuppen, welche der Unterseite der Blätter unserer stattlichsten deutschen Alpenrose (Rhododendron ferrugineum) ihre characteristische rostbraune Färbung verleihen (Fig. 5); und wenn wir die Blätter mehrerer als Zierden unserer Gärten bekannten Primeln (z. B. Primula Auricula und P. farinosa) und einiger in Warmhäusern mit Vorliebe gepflegten Farnkräuter (Gymmogramme calomelanos, G. sulphurea, Notochlaena nivea etc.) mit weissem, bezw. blassgelbem oder tief goldgelbem Reif bedeckt finden, so verdanken wir dies zahlreichen, sehr einfach gebauten Drüsenhaaren, welche aus ihren einzelligen Köpfchen ein harziges Excret in feinen, strahligen Fäden ausscheiden (Fig. 6).

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man versucht sein, auch die Reifbildung auf der Aussenseite zahlreicher anderer Pflanzen auf dieselbe Ursache zurückzuführen; doch handelt es sich hier fast überall um die Ausscheidung von Wachs, welches sich von dem durch die Bienen erzeugten in seinen chemischen Eigenschaften nicht wesentlich unterscheidet.

Die Wachsbildung hat für die Function der pflanzlichen Oberhaut eine hohe Bedeutung. Bei Einlagerung in die Aussenmembran steigert das Wachs deren schwere Durchlässigkeit für Wasser in tropfbar-flüssiger und in Gasform. Nicht selten wird es in so grosser Menge erzeugt, dass es aus den Membranen nach aussen hervortritt. Es kann dies in verschiedenen, für die jeweilige Pflanze meist characteristischen Formen geschehen.

Am häufigsten sind Ueberzüge von kleinen Körnchen, welche sparsam oder dicht gedrängt nebeneinanderliegen und an erwachsenen Theilen mitunter selbst kleine Haufwerke bilden können. Auf solche Weise kommt der zarte Duft auf reifen Pflaumen und anderen Früchten und der matte Silberglanz auf den Blättern des Kohles, der Schwertlilien und zahlreicher anderer Pflanzen zu Stande. Die hierdurch bedingten Lichteffecte haben auf Maler von Blumen und Stillleben stets einen besonderen Reiz geübt. Bei reichlicherer Abscheidung tritt das Wachs häufig in Form kürzerer oder längerer Stäbchen auf, welche, senkrecht von der Oberfläche entspringend, am Ende sich nicht selten rankenartig einkrümmen. Stehen sie dicht gedrängt nebeneinander, so können sie seitlich miteinander verschmelzen. Beispiele für diese Form bieten insbesondere die Familien der Gräser und der Cannaceen; in hervorstechender Weise findet man sie beim Zuckerrohr (Saccharum officinarum, Fig. 7) und bei Heliconia farinosa. In anderen Fällen wieder sind es continuirliche Ueberzüge von Wachs, welche die Oberseite bedecken. Beim Dachwurz (Sempervivum tectorum) und auf dem Laube der Lebensbäume (Arten von Thuja) bildet der Ueberzug eine zarte Glasur; auf Stamm und Blättern der Wachspalmen Ceroxylon andicola und Klopstockia cerifera erreichen die Krusten so erhebliche Dicke, dass die Gewinnung von Wachs aus ihnen der Mühe lohnt. Die stattlichen silberweissen Wedel der genannten Palmenarten gehören zu den fesselndsten Erscheinungen unserer Warmhäuser.

Alle bisher erwähnten Fälle matter Belaubung haben, so verschieden sie im Einzelnen sind, das miteinander gemein, dass die Abschwächung der grünen Färbung an der Aussenfläche zu Stande kommt. In dem einen Falle sind es Haarbildungen, in dem anderen Wachs- oder Harzausscheidungen, welche das reine Chlorophyllgrün der Assimilationszellen für das Auge mehr oder weniger vollständig verdecken. Die Erscheinung der betreffenden Blätter zeigt das Gemeinsame, dass sie von dem auffallenden Lichte nur einen geringen Theil reflectiren.

Wie verhält es sich nun aber mit jenen weissgebänderten oder weissfleckigen Blättern, deren Lichtspiegelung von der der normalgrünen Blätter nicht erheblich verschieden ist oder dieselbe sogar übertrifft?

Man beobachte z. B. die als Ampelgewächs allverbreitete Tradescantia zebrina. Zu beiden Seiten des Mittelnerven wird die Blattspreite der Länge nach von zwei breiten, silberweissen Streifen durchzogen, welche bei directer Besonnung einen eigenthümlichen Glanz zurückstrahlen. Dass an den weissen Stellen von Wachsausscheidungen oder Haarbildungen keine Rede sein kann, ergiebt schon der flüchtigste Augenschein. Dass nicht etwa Chlorophyllkörner fehlen, zeigt die gleichmässig grüne Färbung bei durchfallendem Lichte und der Umstand, dass die Blätter ihre Silberstreifen verlieren, wenn sie unter dem entleerten Recipienten einer Luftpumpe mit Wasser injicirt werden. Diese letzte Thatsache im Vereine mit der microscopischen Untersuchung des Blattquerschnittes lässt keinen Zweifel darüber, dass zwischen der Epidermis und dem chlorophyllhaltigen Assimilationsgewebe lufthaltige Zwischenzellräume vorhanden sind, an deren Grenze die Lichtstrahlen gespiegelt werden. Der auf solche Weise erzeugte Silberglanz verdeckt dem Auge das Grün der tieferen Gewebeschichten.

Lichteffecte, welche durch stellenweise stattfindende Ablösung der Epidermis von dem unter ihr liegenden Gewebe hervorgerufen werden, treten vielleicht nirgendwo schöner hervor als bei den Blatt-Begonien. In ihren mannichfaltigen Farbengestaltungen hat der moderne Gartenbau einen seiner schönsten Triumphe gefeiert. Auf einem zwischen Grün und Purpurroth schwankenden Grundtone kommen durch Aufsetzen von Silber- und Broncelichtern auf die zwischen den Nerven hervorgewölbten Facetten Wirkungen zu Stande, wie sie in ähnlicher Verschiedenheit und Vollendung kaum bei einer anderen Pflanzengattung bekannt sind. Jede grössere Gartenbau-Ausstellung giebt Zeugniss von dem, was die Cultur hier geleistet hat.

Für das Zustandekommen eines Silberglanzes, wie Tradescantia zebrina und die Begonien ihn zeigen, ist es übrigens gleichgiltig, ob die spiegelnde Luftschicht sich dicht unterhalb der äusseren Zelllage befindet. Bei Maranta sanguinea und Peperomia ariaefolia, var. sanguinea z. B. liegt sie unterhalb des sich ihr anschliessenden Wassergewebes, welches bei den letztgenannten Pflanzen häufig 4—5 Zellschichten dick ist.

Es bleibt uns nun noch übrig, diejenige Art von Weissfärbung zu betrachten, von welcher der Gartenbau der Gegenwart für die Schaffung mannichfaltiger Laubschattirungen wol den meisten Gebrauch macht. Fast will es uns bedünken, als ob hierin des Guten etwas zu viel geschähe und als ob diese Geschmacksrichtung einen ebenso krankhaften Character trüge, wie die Erscheinung, deren sie sich bemächtigt hat. Will die Landschaftsgärtnerei den Ehrennamen einer Kunst verdienen und nicht zur Effecthascherei herabsinken, so darf sie das hohe Vorbild der Natur nicht aus den Augen verlieren. Die Natur aber erzeugt weissfleckige und weissberandete Laubblätter nur gelegentlich und sparsam. Nirgendwo greifen solche Pflanzen bestimmend in die Physiognomie des natürlichen Landschaftsbildes ein.

Kaum giebt es eine ihres Blätterschmuckes wegen cultivirte Pflanze, bei welcher die Gärtner sich nicht einer gelegentlich auftretenden „Panachüre“ bemächtigt hätten, um sie durch Zuchtwahl zu fixiren. Jedermann kennt die Eichen, Rüstern, Ahornbäume, deren Laubblätter zum kleineren oder grösseren Theile das normale Grün mit

blasserer Färbung oder reinem Weiss vertauscht haben. Ihnen gesellen sich Epheu, Immergrün, das Bandgras (Phalaris arundinacea) und zahlreiche perennirende Stauden zu. Schon die Untersuchung mit blossem Auge zeigt, dass es sich in allen diesen Fällen um eine von den früher besprochenen sehr verschiedene Erscheinung handelt; — die bleichen Stellen werden im durchfallenden Lichte nicht grün. Microscopische Prüfung erweist Fehlen der Chlorophyllkörner an Stellen, wo solche in normalgrünen Blättern vorhanden sind. Da das chlorophyllfreie Gewebe von lufthaltigen Intercellularräumen durchsetzt ist, muss infolge der unregelmässigen inneren Spiegelung und Zerstreuung der Lichtstrahlen das annähernd reine Weiss entstehen, wie solches nicht selten zu beobachten ist. Uebrigens sind die extremen Fälle durch Uebergänge nicht nur an verschiedenen Blättern, sondern auch an derselben Blattspreite verknüpft. Am Rande der bleichen Stellen ist der Chlorophyllverlust häufig kein vollständiger, und es entsteht so ein abgetönter, blassgrüner Rahmen um das weisse Feld.

Unter dem Namen der „Panachirung“ wird gewöhnlich auch jene Farbenabweichung begriffen, bei der die Laubblätter normalgrüner Pflanzen gelbfleckig sind. In freier Natur tritt diese Erscheinung noch seltener auf als die vorige; doch hat sie unter der Hand des Gärtners bei manchen Arten eine grosse Beständigkeit gewonnen. Ich brauche nur an die allverbreitete Aucuba japonica zu erinnern, von der man in den Gärten nur selten noch ein rein grünes Exemplar zu Gesicht bekommt; ferner an Abutilon Thompsoni, welches infolge seiner Neigung zur Panachirung der Blätter zu interessanten Versuchen über Pfropfbastarde Veranlassung gegeben hat. Unter den Ziersträuchern der Parkanlagen ist in erster Linie die goldgelb belaubte Form des Flieders (Sambucus nigra) zu nennen; unter den Bewohnern der Warmhäuser die jetzt hochmodernen gelbfleckigen Croton-Arten.

An allen gelben Stellen ist der grüne Chlorophyllfarbstoff durch einen gelben Farbstoff ersetzt. Wahrscheinlich ist derselbe identisch mit dem der herbstlich gefärbten Blätter. Die Protoplasmakörper, welche dem veränderten Farbstoff als Substrat dienen, haben an Schärfe ihres Umrisses eingebüsst.

Bemerkenswerth ist noch, dass an gelben ebenso wie an weissen Stellen das Blattgewebe gewöhnlich eine geringere Dicke zeigt, als an normalgrünen Stellen. Es kann dies entweder nur durch eine geringere Grösse der Zellen oder ausserdem noch durch eine geringere Zahl von Zellschichten bedingt sein.

Was wir im Obigen an Abweichungen von der rein grasgrünen Färbung kennen lernten, ist, wie des Näheren ausgeführt wurde, in der Mehrzahl der Fälle durch eigenartige Beschaffenheit der Oberfläche oder abnormes Auftreten von spiegelnden Lufträumen bedingt oder endlich dadurch, dass die Bildung des Chlorophyllfarbstoffes stellenweise unterbleibt oder dass ein gelber Farbstoff an seine Stelle tritt. (Schluss folgt.)

Wie bildet sich der Regen?

Nach H. F. Blanford.

(Schluss.)

Als eine fast unveränderte Regel, oder wenigstens eine mit wenigen Ausnahmen, sind aufsteigende Luftströme diejenigen, welche Wolken und Regen bringen, während sinkende Luftströme trocken sind und schönes Wetter bringen. Und dieses gilt, was auch immer die unmittelbare Ursache dieser Bewegungen sein mag. Jetzt können wir zur Betrachtung jener grössen, bereits angedeuteten Beispiele übergehen.

In der grossen Werkstatt der Natur, soweit es wenigstens unsere Erde betrifft, gehen alle Bewegungen und alle Veränderungen mit nur wenig Ausnahmen, selbst die Bewegungen und Kräfte lebender Wesen, entweder mittelbar oder unmittelbar von der Thätigkeit der Sonne aus. Nirgend ist diese Thätigkeit unmittelbarer und offenbart sie sich überraschender, als bei den Bewegungen der Atmosphäre. Wäre die Sonne erloschen und, wie es vielleicht nach langen Zeiträumen sein mag, eine feste kalte Kugel geworden, so würden einige Tage genügen, um unsere bewegliche und sich fortwährend ändernde Atmosphäre in eine unbewegliche, wasserfreie Hülle zu verwandeln, die ruhig auf einer leblosen Erde liegt und sich in einer mehr als arktischeen Kälte befindet. Wegen solch eines Weltendes können wir aber, trotz der vermuteten abnehmenden Energie unserer Sonne, eine vernünftige Hoffnung aufrecht erhalten, dass wir noch sehr weit davon entfernt sind.

Indem wir die allumfassende Wichtigkeit der Sonne im Geiste behalten, wollen wir sehen, wie die grossen atmosphärischen Bewegungen durch die Art und Weise bestimmt sind, in welcher die Erde ihre Oberfläche den Sonnenstrahlen darbietet. Da die auf jedem Teile der Erdoberfläche empfangene Menge der Sonnenwärme von der Richtung ihrer Strahlen, i. a. W. von der Höhe abhängt, bis zu welcher die Sonne am Himmel Mittags aufsteigt, so folgt bekanntlich hieraus die Einteilung der Erde in Zonen. Es lässt sich nun experimentell sowohl als auch aus allgemeinen physikalischen Gesetzen beweisen, dass unter diesen Umständen ein Abfliessen der Luft in der kälteren nach der wärmeren Gegend in den unteren Teilen der Atmosphäre und ein entgegengesetzter Strom in dem oberen Teil vor sich gehen muss. Und bis zu einer gewissen Ausdehnung herrschen diese constanten Winde ungefähr 30° auf jeder Seite des Aequators als sogenannte Passatwinde vor, welche im unteren Teile der Atmosphäre nach dem Aequator und in den oberen Luftregionen als obere Passate in beträchtlicher Höhe über der Erdoberfläche in entgegengesetzter Richtung wehen.

In der Nähe des Aequators giebt es eine um die ganze Erde sich erstreckende Zone, in welcher das Barometer niedriger steht als nördlich oder südlich. Dieselbe verdankt ihre Entstehung der grösseren Sonnenwärme und gegen sie wehen die Passatwinde. Sie wechselt bis zu einem gewissen Grade mit den Jahreszeiten, indem sie im Sommer der nördlichen Halbkugel nördlicher und in dem der südlichen Halbkugel südlicher liegt; ihre durchschnittliche Lage ist etwas nördlich vom Aequator, weil auf der nördlichen Halbkugel sich mehr Land befindet als auf der südlichen, und weil Land durch die Sonne stärker erwärmt wird als der Ozean.

Dieses einfache Windsystem der unteren und oberen Passate erstreckt sich weder um die ganze Erde noch über 30° oder 40° Breite in jeder Halbkugel. Bestände die Erdoberfläche einformig aus Land oder Wasser, so würde wahrscheinlich ein System von Passaten um die ganze Erde vorhanden sein, die von beiden Seiten gegen den Aequator wehen; aber selbst in diesem Falle würden sie sich, wenn überhaupt, nicht viel über ihre gegenwärtigen Grenzen erstrecken. Erstens bildet jede grössere

Landmasse ein unabhängiges System von Luftströmen, da das Land im Sommer heisser und im Winter kälter ist als der Ozean. Im Sommer besteht daher eine Neigung zu einem Einströmen der Luft von der See nach dem Land in der unteren Atmosphäre und einem Ausströmen in der oberen, und im Winter findet das Gegenteil statt; und diese Neigung modifiziert oder unterbricht das System der Passate. Ich habe diese Neigung ganz klar bei den Monsuns Südostasiens nachgewiesen, wo sowohl in den indischen als auch in den chinesischen Gewässern im Sommer ein Südwestwind die Stelle einnimmt, welche bei Abwesenheit des asiatischen Kontinentes von einem Nordostpassat eingenommen werden würde. Und nur im Winter weht ein Nordostwind, der dann Nordostmonsun genannt wird. Zweitens würde sich das System der Passate, wie bemerkt, in keinem Falle weit über seine gegenwärtigen Grenzen der geographischen Breite ausdehnen können, weil unsere Erde eine Kugel und kein Cylinder ist. Richten wir unsere Aufmerksamkeit einen Augenblick auf die oberen Passate, welche vom Aequator nach den Polen wehen; der Aequator bildet einen Kreis von 5400 Meilen Umfang, die Pole sind blosse Punkte, und deshalb muss die ganze Luft, welche nach den Polen weht, in jedem Falle zurückkehren, ehe sie den Pol erreicht und zwar, ehe sie weit auf ihrer Fahrt gekommen ist. Und thatsächlich kehrt ein grosser Teil derselben zwischen 30° und 40° Breite zurück, welches, wie bereits bemerkt, die Grenze der Passate bildet. Ein Teil des Restes sinkt zur Erdoberfläche herab und bestreicht den nördlichen atlantischen und stillen Ozean als Südwestwind.

Auf der Karte, welche die durchschnittliche Verteilung des Luftdruckes im Januar darstellt, befinden sich zwei etwas unterbrochene Zonen hohen Drucks über dem Ozean in diesen Breiten. Diese bezeichnen die Gegenden, in welchen die oberen Passate zur Erde niedersinken und die unteren Passatwinde beginnen. In allen höheren Breiten, sowohl in der nördlichen als auch der südlichen Halbkugel, steht das Barometer über dem Ozean niedrig — meistens sogar niedriger als über dem Aequator; die Gegend zwischen den Zonen hohen Druckes und dem Sitz niedrigsten Druckes hat vorherrschend Südwest-, oder jedenfalls westliche Winde. Da England an der Grenze dieser Region niedrigen Druckes liegt, so sind die Südwestwinde daselbst vorherrschend.

Nun erheben sich aber zwei Fragen: Erstens, warum sind diese Winde westliche und nicht einfach Südwinde? und zweitens, wie kommt es, dass das Barometer über dem nordatlantischen und nördlichen stillen Ozean, und auch auf der südlichen Halbkugel in hohen Breiten, so niedrig steht, da doch, wenigstens im Winter, die Sonnenwärme in diesen Breiten so sehr geringer ist als in den Tropen? Offenbar rührt dieser geringe Druck von einer anderen Ursache als der Wärme der Luft her. Die Erklärung dieser bemerkenswerten Verteilung des Luftdrucks, der Existenz zweier Zonen hohen Druckes in Breiten von 30° bis 40° und sehr geringen Luftdruckes in höheren Breiten, ausser so weit sie durch die Abwechselung von Land und Wasser modifiziert werden, wurde zuerst von dem amerikanischen Physiker Prof. Ferrel gegeben. Der vollständige Beweis derselben kann nur durch die Betrachtung eines etwas versteckten mechanischen Gesetzes erlangt werden, aber eine allgemeine Vorstellung von den wirkenden Ursachen kann aus sehr einfachen Betrachtungen gewonnen werden, die mit einem Erdglobus demonstriert werden können.

Ausgehend von der wohlbekannten Thatsache, dass die Erde sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe dreht, wollen wir sehen, was daraus folgen würde, wenn wir annehmen, dass eine Menge ponderabler Materie plötzlich vom Aequator in eine Breite von 60° versetzt würde. Da der Umfang der Erde am Aequator 5400 Meilen beträgt, so legt jeder auf dem Aequator scheinbar in Ruhe befindliche Körper in einer Stunde 225 Meilen zurück. Aber in einer Breite von 60°, wo die Entfernung des Körpers von der Erdaxe nur halb so gross ist als am Aequator, wird er in einer Stunde nur $112^1/_2$ Meile fortbewegt, und am Pol dreht er sich in 24 Stunden nur um seine eigene Axe. Nehmen wir nun an, eine Luftmenge würde plötzlich vom Aequator in die Breite von 60° versetzt, mit der östlichen Bewegung, die sie am Aequator besass, so würde sie sich jetzt zweimal so schnell nach Osten bewegen als jener Teil der Erde, und für irgend einen auf der Erde stehenden Menschen würde ein Westwind mit einer einen Orkan weit übertreffenden Stärke wehen. Die Luft würde sich in 1 Stunde $112^1/_2$ Meilen schneller bewegen als die Erde. Ja, ihre Bewegung würde thatsächlich noch weit grösser sein. Vermöge eines mechanischen Prinzips, bekannt als das Gesetz von der Erhaltung der Flächen, welches besagt, dass jeder um einen Centralpunkt rotierende Körper unter dem Einflusse einer Kraft, die ihn nach jenem Punkte treibt, in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschreibt, würde die Luftmenge anstatt mit nur $112^1/_2$ Meilen sogar mit $337^1/_2$ Meilen in der Stunde schneller rotieren als jener Teil der Erde. Es ist nicht nötig, hierauf näher einzugehen, weil die den oberen Passat bildende Luft nicht plötzlich in höhere Breiten versetzt wird, sondern 1 oder 2 Tage gebraucht, um ihre Strecke zurückzulegen, und in der Zwischenzeit geht bei weitem der grösste Teil ihrer östlichen Bewegung durch die Reibung an dem in entgegengesetzter Richtung wehenden unteren Passat verloren. Der Punkt, auf den wir unsere Aufmerksamkeit zu richten haben, besteht darin, dass, wenn die oberen Passate zur Erde sinken, sie etwas von dieser östlichen Bewegung beibehalten und nicht als Süd-, sondern als Südwest- oder Westsüdwest-Winde wehen.

Andererseits kommt der nach dem Aequator wehende Passat aus einer Breite, wo die östliche Bewegung geringer ist als am Aequator, und seine eigene östliche Bewegung ist daher geringer als die der Oberfläche, welche er bestreicht. Ein Mensch, der auf der Erde steht, wird daher schneller ostwärts bewegt als die Luft, und diese scheint gegen ihn deshalb von NO. zu wehen. Aehnlich scheint südlich vom Aequator der untere Passat aus SO. anstatt aus S. zu kommen. So haben wir also in beiden Halbkugeln ein System westlicher Winde in allen höheren Breiten als 40° und ein System östlicher Winde — die Passatwinde — zwischen ungefähr 30° und dem Aequator; und wenn die Erde entweder ganz aus Land oder ganz aus Wasser bestände, würde dieses System um die ganze Erde herrschen.

Nun ist es der Druck dieser Winde, unter dem Einflusse der Centrifugalkraft, welcher die beiden Zonen hohen Barometerstandes in 30° bis 40° Breite und den sehr niedrigen Druck in höheren Breiten verursacht. Es ist nicht schwer zu verstehen, wie dies kommt. Die Erde ist bekanntlich nicht eine vollkommene Kugel, sondern ein sogenanntes abgeplattetes Sphäroid. Die Abplattung ist durch die Rotation der Erde um ihre Axe entstanden, und wenn dieselbe schneller rotierte als gegenwärtig, würde sie an den Polen noch mehr abgeplattet und in den Tropen noch mehr ausgebaucht sein; wenn weniger schnell, würde die Abplattung und die Ausbauchung geringer sein.

Genau dasselbe findet bei den erwähnten West- und Ostwinden statt. Die Westwinde drehen sich schneller als die Erde und streben daher, die Atmosphäre am Aequator stärker auszubauchen als die feste Erde; daher üben sie gegen den Aequator, d. h. nach rechts von ihrem

Wege auf der nördlichen Halbkugel, einen Druck aus, und diese Neigung nimmt in höheren Breiten zu. Oestliche Winde streben andererseits dahin, die Atmosphäre mehr kugelförmig zu machen, und sie üben auf ihrer Bahn auf der nördlichen Halbkugel ebenfalls einen Druck nach rechts, also nach den Polen zu aus. In der südlichen Hemisphäre ist es natürlich umgekehrt. Das Ergebnis dieser beiden nach entgegengesetzten Seiten ausgeübten Drucke besteht darin, dass die beiden Zonen hohen Barometerstandes in den Breiten, in denen wir sie finden, erzeugt werden, nämlich zwischen dem östlichen Passat und den westlichen Winden, die aus den oberen, zur Erdoberfläche geomokenen Passaten bestehen. Der niedrige Barometerstand höherer Breiten wird in derselben Weise durch die Westwinde hervorgerufen.

So finden wir also, dass dieses ganze Windsystem und die daraus resultierende Verteilung des Luftdrucks, wie sie vom Barometer angedeutet wird, das Ergebnis der Wirkung der Sonne in den Aequatorialgegenden ist. Diese giebt dem ganzen System die bewegende Kraft, so weit wir es verfolgt haben, und diese bringt die erwähnten grossen Ungleichheiten des Luftdruckes hervor.

Es bleibt jetzt zu sehen, wie Stürme durch westliche Winde erzeugt werden. Sofern sie irgend eine südliche Richtung beibehalten, bewegen sie sich in der nördlichen Halbkugel gegen die Pole, d. h. sie rücken von allen Seiten gegen einen blossen Punkt vor. Ein Teil von ihnen muss daher beständig zurückkehren, da die Breitenkreise immer kleiner werden. Aber sie sind jetzt Oberflächenwinde, und um zurückzukehren, müssen sie emporsteigen und als oberer Luftstrom zurückfliessen. Dieses thun sie, indem sie grofse Luftwirbel bilden, in deren Mittelpunkt das Barometer sehr niedrig steht, und über welchem die Luft aufsteigt, und diese grossen Luftwirbel bilden die Stürme der gemässigten Zone und unserer Breiten. Das Aufsteigen und die dynamische Abkühlung der Luft in diesen grossen Wirbeln veranlassen die langdauernden Regenfälle bei feuchtem, stürmischen Wetter. Wie die Wirbel entstehen, oder vielmehr, welche besonderen Umstände veranlassen, dass sie an einem Orte lieber entstehen, als an einem andern, können wir kaum sagen, ebensowenig wie wir sagen können, wie jeder Wirbel in einem schnell fliessenden, tiefen Flusse entsteht. Irgend eine kleine Ungleichheit im Druck ruft sie wahrscheinlich hervor, und, einmal entstanden, währen sie oft viele Tage lang und legen Tausende von Meilen über die Erdoberfläche zurück.

Diese Stürme bewegen sich immer in östlicher Richtung, im allgemeinen zwischen O. und NO., und häufig folgen sich mehrere in rascher Folge in nahezu derselben Bahn. Diese Kenntnis macht es den meteorologischen Instituten möglich, die täglichen Wetterprognosen herauszugeben. Wäre es möglich, telegraphische Berichte von einigen Stationen im nordatlantischen Ocean zu erlangen, so würden diese Sturmwarnungen mit grösserer Gewissheit und vielleicht länger vor der Ankunft des Sturmes veröffentlicht werden können, als jetzt. Häufig haben wir solche Warnungen von Amerika, aber die Bahnen der Minima sind oft nordöstlich, nach Island zu gerichtet, und in diesem Falle werden die Stürme an unseren Küsten nicht bemerkt, und daher kommt das häufige Nichteintreffen dieser amerikanischen Warnungen.

Die Region niedrigen Luftdruckes im nordatlantischen Ocean ist das specielle Feld dieser Stürme. Wenn sie sich über denselben bewegen, bringen sie beträchtliche Veränderungen in der Verteilung des Druckes hervor, aber einige ihrer Hauptzüge fehlen noch. So giebt es immer einen Gürtel hohen Barometerstandes zwischen der Region der Stürme und den Passatwinden, und im Winter befindet sich fast immer hoher Barometerstand über Amerika, über Europa und Asien, wie sehr diese Regionen ihre Stellungen auch wechseln und durch die grossen Sturmwirbel vorübergehend beeinträchtigt werden mögen.

Diese Gebiete hohen Luftdruckes sind die Stellen, an denen die Winde niedersinken, und die letzteren sind, wie wir erwähnten, trocken und von schönem Wetter begleitet. Die Wirbel dagegen, in denen die Luft aufsteigt, sind feucht und stürmisch und besonders jener Teil des Wirbels, der von den Südwestwinden unterhalten wird, die seit ihrem Fallen den Atlantischen Ocean bestrichen und daher viel Wasserdampf aufgenommen haben.

Und nun sind wir vorbereitet, um zu verstehen, warum Ost- und besonders Nordostwinde im allgemeinen so trocken sind. Sie bestehen aus Luft, welche in dem Gebiete hohen Luftdruckes niedergesunken ist, das besonders im Winter und Frühling über Europa und Asien ruht, und welche daher die kalte, wenig Feuchtigkeit liefernde Landoberfläche bestrichen hat und uns infolgedessen als trockener, kalter Wind erreicht. Anfänglich kommt diese Luft aus einer beträchtlichen Höhe in der Atmosphäre, und indem sie zu jener Höhe aufstieg in irgend einem anderen Teile der Welt, hat sie sich in der oben auseinandergesetzten Weise des grössten Teils ihres Wasserdampfes entledigt. Beim Herabsinken zur Erdoberfläche muss sie natürlich durch den Druck dynamisch erwärmt worden sein, aber diese Wärme ist durch Strahlung in den freien Raum auf den kalten Ebenen und unter dem klaren Himmel Nordasiens und Nordeuropas ganz oder doch fast ganz verloren gegangen, und sie weht dann von diesem Gebiet hohen Luftdrucks über das Land nach den wärmeren Gebieten niedrigen Luftdruckes im nordatlantischen Ocean.

So sehen wir, dass Regen in allen Fällen durch die Abkühlung der Luft erzeugt wird, und dass diese Abkühlung in fast allen Fällen, wenn nicht in allen, durch die Ausdehnung der Luft beim Aufsteigen von unteren zu höheren Schichten der Atmosphäre, durch die sogenannte dynamische Abkühlung, verursacht wird. Diese letztere Thatsache wird in manchen Büchern nicht genügend hervorgehoben; sie wurde ursprünglich von Espy vor etwa 40 Jahren vermutet, aber die Wahrheit derselben ist erst jetzt allgemein erkannt worden, und sie ist eines der Resultate, die wir dem grossen, durch Joules Entdeckung des bestimmten Verhältnisses der Aequivalenz zwischen Wärme und mechanischer Arbeit bewirkten Fortschritt der Physik verdanken.

Zum Kapitel der „Doppeltanne". (Vergl. Naturw. Wochenschr. IV, S. 85.) — Es ist auffallend, wie wenig diese merkwürdige Form der Rothtanne oder Fichte, welche auf dem Berliner Weihnachtsmarkt als Christbaum besonders geschätzt und besser bezahlt wird, in den zu ihrer Würdigung besonders berufenen Kreisen der Dendrologen beachtet worden ist. Sie erscheint auf den Berliner Märkten seit der Zugänglichmachung des Harzes und des Thüringer Waldes mittels der Eisenbahn, d. h. seit dem Anfang der 50er Jahre und ist seitdem der eigentliche Weihnachtsbaum von Berlin, während früher als solcher die gemeine Kiefer, Sinus silvestris, oder die Pyramide, ein künstliches Machwerk aus Kiefernzweigen, grün bemalten Holzstäben und Flitterwerk figurirte. Die Weisstanne hat, weil ihr Gezweig nicht so dicht ist, als das der Rothtanne, insonderheit der Doppeltanne, diese letzteren Nadelhölzer als Weihnachtsbaum nicht zu verdrängen gewusst, obwohl sie ein edleres und vornehmeres Ansehen hat.

Herr Dr. Carl Bolle-Scharfenberg, einer der besten deutschen Baumkenner, insbesondere Coniferenkenner, kannte die „Doppeltanne" noch im Jahre 1884 nicht, und ich musste ihm erst Hunderte von Exemplaren nachweisen, ehe er sich von ihrer Formbeständigkeit überzeugte.

Ich habe der „Doppeltanne“ seit vielen Jahren, insbesondere in Tirol, meine Aufmerksamkeit geschenkt und oftmals in Begleitung von naturwissenschaftlichen Freunden ungezählte Tausende von Rothtannen an wilden Standorten auf die Beständigkeit geprüft.

Bei Innsbruck, wo ich die Waldbaumbestände sechs Jahre hindurch jedesmal Wochen hindurch durchwandert und gemustert, kommt die Rothtanne und die Doppeltanne im Kalkgebirge wie im Glimmerschiefergebirge an den entlegensten und wildesten Stellen vollkommen urwüchsig, je nach der Geschütztheit der Lage noch in einer Höhe etwa von 1900 bis 2200 m vor und verkümmert zuletzt an der Baumgrenze zu Bäumchen, welche in der Ferne wie die kleinen kegelförmig zugeschnittenen Buchsbäumchen unserer Ziergärten aussehen. Der Wuchs und die Benadelung wird immer gedrängter, je rauher, kälter und windiger die Lage ist.

Das Entscheidende scheint mir nun die Beobachtung, dass diese durchaus von Mutter Natur ausgesäten und verpflanzten Fichtenwildlinge durcheinander die beiden Formen: die relative dünne Benadelung der gemeinen Rothtanne und die überreiche Benadelung der Doppeltanne zeigen, in letzterem Falle oft so überreich und dicht, dass die einzelnen Nadeln nicht selten eine leicht spiralige Wendung, einen krausen Wuchs annehmen. Lage und Höhe des Gebirges, des einzelnen Standorts, Bewässerung, Besonnung, Untergrund machen keinen Unterschied: beide Formen stehen überall dicht neben einander und durcheinander.

Auch in dem berühmten Urwald der Wussina bei Muskau in der Oberlausitz fand ich um Pfingsten 1888 mit Dr. Bolle zusammen die eigentliche Rothtanne und die Doppeltanne an gleichen Standorten nebeneinander vor.

Dies zwang mich je länger je mehr zu der Annahme, dass die Doppeltanne spezifisch verschieden von der Rothtanne (Picea excelsa Linné) sei. Ob die Doppeltanne aber als eine eigene sogenannte gute Art oder als die Spielart einer andern, nicht mit Picea excelsa identischen Tanne aufgefasst werden sollte, muss ich dem eigentlichen hier berufenen Systematiker von Fach, dem Dendrologen, genauer zu prüfen und zu entscheiden überlassen.

Ernst Friedel.

Die Volkssternwarte „Urania“ im Ausstellungspark zu Berlin. — In der „Naturw. Wochens.“ haben wir seinerzeit in Bd. I, S. 170, mit wenigen Worten auf die damals ins Leben getretene Aktiengesellschaft zur Gründung einer öffentlichen naturwissenschaftlichen, namentlich astronomischen Schaustätte „Urania“ hingewiesen Heute können wir nun mittheilen, dass diese Schaustätte vor wenigen Tagen eröffnet worden ist. Vorher, zum 28. Juni, hatte der Vorstand Einladungen namentlich an Vertreter der Presse „zur Besichtigung der Einrichtungen der Urania und einer im wissenschaftlichen Theater stattfindenden Probe“ ergehen lassen.

Der Unterzeichnete hat dieser „Probe“ beigewohnt und kann nur in das Lob, welches die Anwesenden äusserten, einstimmen. Wir leben zwar, sagt man, im „Zeitalter der Naturwissenschaften“, aber in den Kenntnissen unserer „Gebildeten“ äussert sich das gewiss nicht. Im Gegentheil weiss jeder Naturforscher, dass die Gebildeten über alltägliche Vorgänge der Natur die kindlichsten Vorstellungen haben, wenn sie sich überhaupt einmal über ihre Umgebung ausserhalb ihres Menschenkreises Gedanken machen. Die Urania will nun in diesen Kreisen zum Denken anregen, ihnen ein Verständniss ihrer „natürlichen“ Umgebung beibringen und laienhafte, unklare Vorstellungen berichtigen und klären. Die Mittel, welche die Urania anwendet, um zu diesem Ziele zu gelangen, sind nun verschiedener Art:

1. findet sich in dem eigens errichteten Gebäude ein „wissenschaftliches Theater“. „Entsprechend dem Programm unserer Gesellschaft, möglichst verschiedenen Kreisen der Bevölkerung die Freude an der Natur und das Verständniss für die tausendfältigen Vorgänge in derselben, von denen unser Wohl und Wehe so unmittelbar und doch in den bei weitem meisten Fällen so wenig bewusstermeise abhängt, zu erschliessen, — heisst es in der Schrift „Ueber die Entwickelung und die Ziele der Gesellschaft Urania zu Berlin“, — wird dieses Theater die erste Stufe bezeichnen, auf welcher die Errungenschaften strenger Forschung in möglichst reizvollem Rahmen zum Zwecke der ersten Anregung zur Naturbetrachtung geboten werden sollen. Sonnen- und Mondfinsternisse, Sternschnuppenschauer, glänzende Kometen, von deren Erscheinen uns die Annalen der Sternkunde verwunderliche Mittheilung machen, ziehen hier, in ihren wechselnden Phasen lebendig dargestellt, inmitten malerischer Landschaften des Erdballs am Auge des Beschauers vorüber und erwecken die Begier, diese angestaunten Erscheinungen, die vor wenigen Jahrhunderten noch als unmittelbare Eingriffe göttlicher Gewalt in das Naturgeschehen gefürchtet wurden, in ihrer natürlichen Entstehung begreifen, verfolgen zu lernen. Begleitende Vorträge, denen diese decorativen Darstellungen als glanzvolle Illustrationen von plastisch natürlichster Wirkung beigesellt werden, geben eine erste, noch völlig skizzenhafte Andeutung zur Erklärung der mit dem Auge des wissenschaftlich durchgebildeten Künstlers gesehenen Naturereignisse.“

Ausser astronomischen Cyclen sollen auch meteorologische und geologische ins Werk gesetzt werden. Die Eingeladenen wohnten einer „Probe“ des von dem Director der Urania, dem Dr. M. Wilhelm Meyer bearbeiteten „astronomischen Gedankenfluges“ „Von der Erde bis zum Monde“ bei, in welcher 10 Scenen mit populärer Erläuterung vorgeführt wurden. Es gelangte zur Darstellung eine Sonnenfinsterniss in der Nähe von Berlin, die Sonnenfinsterniss von einem ausserirdischen Standpunkte, eine Mondfinsterniss im Raume, die Gebirge des Mondes, die Mondgegend bei Cap Laplace, die Gegend bei Aristarch und Herodot, dieselbe Gegend im Erdlicht, eine Sonnenfinsterniss auf dem Monde, eine Mondfinsterniss im Hochgebirge und der Sonnenuntergang am Aetna. Die schönen Decorationen und Dioramen und der einem grösseren Laienpublikum gut angepasste Vortrag werden die Urania bei diesem sicherlich beliebt machen.

Wer sich im „Theater“ gebildet hat, mag denn wohl auch die Dinge, von denen er gehört hat, nun auch einmal in der Natur betrachten und verfolgen und es sind desshalb gute Fernrohre, u. a. das beste und grösste Fernrohr Berlins, das jedoch erst in einigen Tagen ganz fertiggestellt sein wird, und andere astronomische Instrumente zu jedermanns Benutzung aufgestellt.

2. In dem „Ausstellungssaal“ finden sich Apparate verschiedenster Art, welche die physikalischen Erscheinungen mit besonderer Rücksicht auf die Praxis möglichst unmittelbar verständlich darlegen. Ausserdem sind hier viele Mikroskope zur Aufstellung gelangt.

3. In einem anderen (kleineren) Saal findet sich eine permanente Ausstellung der Producte der aufblühenden Präcisions-Mechanik, mit der eine Prüfungsstation für die Instrumente verbunden ist.

4. Im „Projectionssaale“ endlich sollen durch die Hilfsmittel der Projectionskunst im grössten Maassstabe mikroskopische Bilder u. s. w. vorgeführt und erläutert werden und ferner getreue photographische Nachbildungen der himmlischen Gegenstände, an denen man auf alles das aufmerksam machen kann, was man auf der Sternwarte in natura, aber zum Theil nur unter seltenen atmosphärischen Bedingungen, nach nöthiger Schulung des Auges zu beobachten im Stande ist.

Wir wünschen der Urania von ganzem Herzen ein gedeihliches Wirken! H. P

Litteratur.

C. Lombroso, Genie und Irrsinn in ihren Beziehungen zum Gesetz, zur Kritik und zur Geschichte. Mit Bewilligung des Verfassers nach der 4. Auflage des italienischen Originaltextes übersetzt von A. Courth. — Verlag von Philipp Reclam jun., Leipzig 1887.

Nach einer kurzen, geschichtlichen Einleitung über die von verschiedenen Autoren aufgestellten Ansichten über die Beziehung von Genie zum Irrsinn, beginnt Lombroso seine Untersuchung mit dem Kapitel: „Physiologie des Genies und seine Verwandschaft mit dem Wahnsinn“, auf das wir näher eingehen wollen. Er begründet ausführlich, dass das Genie wie der Irrsinn von krankhaften Zuständen des Körpers abhängig ist und erklärt sich hieraus einen sonderbaren Unterschied, der das Genie vom Talente trennt: die unbewusste, unerwartete Entwickelung und Erscheinung des ersteren. „Das Talent, sagt Jürgen Meyer, ist sich seiner selbst bewusst und weiss wie und warum es zu gewissen Grundsätzen und Schlüssen gelangte. Nicht so das Genie, dem das Wie? und Warum? stets dunkel bleibt. — Es giebt nichts Unbewussteres, nichts Unwillkürlicheres als einen genialen Gedanken.“

Die Genies pflegen sich vor der Arbeit durch die verschiedensten Mittel in Aufregung zu versetzen, welche ihnen das Blut ins Gehirn treibt. Ein Eindruck der Sinne kann den Genius begeistern und erwecken, ebenso wie Thaten des Irrsinns veranlassen, und es ist bemerkenswerth, dass nicht selten die Begeisterung in Wahnvorstellungen übergeht. Von den gewöhnlichen Sterblichen zeichnet sich der geniale Mensch durch grössere Feinfühligkeit und Leidenschaft aus. Die Hauptleidenschaft des Genies liegt in dem unersättlichen Verlangen nach Ruhm oder dem Durst nach Erkenntniss. Die starke Empfindlichkeit der genialen oder hochbegabten Menschen, ist oft Ursache ihres unglücklichen Lebens: Was ein gewöhnlicher Mensch als einen Nadelstich betrachtet, empfindet der begabte Geist als grausamen Dolchstoss und aus ihrer Eitelkeit erwächst ihnen Schmerz. „Zuweilen geräth die Empfindlichkeit in verkehrte Bahnen und verzehrt sich selbst oder vereinigt sich nur auf einen einzigen Punkt“. Gelehrte, die sich ihr ganzes Leben hindurch nur mit einem ganz

beschränkten Wissenszweige beschäftigen, vermögen sich oft aus dem Bannkreise dieser Einseitigkeit nicht mehr zu befreien. Geisteskranke und hochbegabte Menschen sind sehr schwer von einmal gefassten Vorsätzen und Anschauungen abzubringen: bei beiden schlagen Irrthum wie Wahrheit tiefer Wurzel als in anderen Menschen.

Zu allen diesen hier dogmatisch vorgetragenen Eigenthümlichkeiten begabter Menschen führt Lombroso eine reiche Fülle von Thatsachen auf.

Auf genial veranlagte Menschen, ebenso wie auf Geisteskranke sind das Wetter und der Geburtsort merklich von Einfluss, namentlich wirkt die Wärme fruchtbar auf geniale Menschen und dieselbe befördert Ausbrüche bei Geisteskranken, und hinsichtlich der Einwirkung der Umgebung ist zu bemerken, dass die Bewohner hügeliger Landstriche mehr geniale Menschen aber auch Irrsinnige erzeugen, als die in Ebenen Lebenden.

Dass Geisteskrankheit erblich ist, ist eine allbekannte Thatsache, aber auch der Genius ist erblich, wenn auch nicht in so grossem Massstabe. In den Familien genialer Menschen finden sich oftmals Geisteskranke und viele von ihnen sind oder werden geistesgestört.

Wie die begabten Menschen oftmals zu Irrsinn neigen, so bemerkt man oftmals bei Irrsinnigen, die im normalen Zustande sich geistig durchaus nicht auszeichnen, ein Anwachsen ihrer geistigen Kraft während der Krankheit. — —

Und so entwickelt Lombroso noch viele Sätze, welche die Beziehungen von Irrsinn zu Genie klarlegen.

Lombroso giebt das folgende Resumé seiner Untersuchung: Es giebt zwischen der Physiologie des Mannes von Genie und der Pathologie des Geisteskranken nicht wenige zusammentreffende Punkte. — Es giebt Verrückte mit Genie, und Genies, die verrückt sind; aber es giebt und gab sehr viele Genies, die, abgesehen von einigen Abweichungen des Empfindungsvermögens, niemals an Irrsinn litten. Vielmehr hatten fast alle irrsinnigen Genies besondere und ihnen eigenthümliche Merkmale.

Ich hoffe deshalb, sagt Lombroso weiter, dass ich durch das, was ich bisher, — obwohl in den bescheidenen Grenzen der psychologischen Betrachtung mich haltend — erklärt habe, auch einen soliden, auf Erfahrung begründeten Ausgangspunkt für die Kritik artistischer und litterarischer, und zuweilen wissenschaftlicher Erzeugnisse bieten kann. Es können bei den schönen Künsten die übertriebene Kleinlichkeit oder der Missbrauch der Symbole, der Sinnsprüche oder Nebensachen, die Bevorzugung einer bestimmten Farbe, das unbändige Haschen nach neuem (wie zur Zeit des Barocken), ganz dicht neben dem Merkmal der Krankheit einhergehen; ebenso wie man in den wissenschaftlichen Schriften die häufigen Zänkereien, die Uebertreibung der Systeme, den Hang, von sich selbst zu reden und an die Stelle der Logik das Epigramm zu setzen, die allzugrosse Neigung zum Verse oder zur Assonanz in der Prosa, die gleichfalls übertriebene Originalität, für krankhafte Erscheinungen halten kann; dasselbe gilt vom biblischen Stile, den kleinen Sätzen und von den eigenthümlichen, unterstrichenen, oder in grossen Zwischenräumen viele Male wiederholten Worten; und hierbei bekenne ich, dass viele unter den die öffentliche Meinung leitenden Organen in dies Pech getunkt sind, und manche junge Leute sich bemühen, die ernsten socialen Fragen in der Zankweise der Irrenhäuser und in dem verstümmelten Satzbau der biblischen Zeiten zu besprechen, als ob unsere kräftige Lunge die starken und männlichen Perioden nicht aushalten könnte; bei dieser Beobachtung wird mir angst für die kommende Generation.

Dagegen sollte das Analoge, welches die Narren mit den Genies haben (von welchen sie nur die krankhaften Erscheinungen erben) und mit den Gesunden (deren Schlauheit und praktischer Takt ihnen gemeinsam ist) die Studierenden veranlassen, auf ihrer Hut zu sein gegen gewisse Systeme, die besonders aus den abstrakten, nicht positiven Wissenschaften, der Theologie, Medicin und Philosophie entspringen, oder aus den gerade besonders im Umlauf sich befindenden Theorien von Männern, die nicht zuständig, oder dem von ihnen behandelten Gegenstande fremd sind, und in denen Deklamationen, Assonanzen, Paradoxen und Entwürfe, — die bisweilen originell, aber immer unvollständig und widersprechend — die Stelle der ruhigen, auf sorgfältiges und besonnenes Studium der Thatsachen gegründeten Vernunftschlüsse einnehmen. Die Verbreitung der Werke dieser wahren, wenn auch unfreiwilligen Marktschreier — denn das sind die Narren — ist viel grösser und bedeutender, als man es sich denkt!

Doch nicht die Studierenden allein sollen gegen jene Männer auf der Hut sein, sondern auch, und mehr noch, die Staatsmänner; nicht etwa damit, bei so viel Klarheit der Kritik, jene vorgeblichen Reformatoren, deren Sporn und Leuchte nur in der Geisteskrankheit zu suchen ist, ernstlich Boden gewinnen könnten, sondern vielmehr weil die ihnen richtigerweise entgegengestellten Hindernisse im Stande sind, ihre Verrücktheit zu reizen, zu verschärfen, zu vollenden, indem sie einen ideologischen, unschädlichen Unsinn (wie er meistens bei den Narren ist) oder einen sinnlichen (wie in den Irrenhäusern) zu einem Wahnsinn der That umgestalten, in welchem sie durch die grössere Helle des Verstandes, die tiefe hartnäckige Ueberzeugung, und durch die übertriebene Selbstlosigkeit, welche sie antreibt, mit öffentlichen Angelegenheiten und den dieselben leitenden Männern sich zu beschäftigen, viel gefährlicher werden, und viel mehr zu Aufruhr und Königsmord geneigt sind, als andere Wahnsinnige.

Wenn wir dann an die Beziehungen denken, in welchen der Geisteskranke nicht nur zu dem Genie, sondern, was schlimmer ist, zu der traurigen Welt des Verbrechens* steht; wenn wir daran denken, dass mancher wirklich Wahnsinnige nicht bloss Beweise von völliger Verstandesschärfe, sondern oft sogar von einer aufs Höchste gesteigerten Energie giebt, so dass man ihn vorübergehend mit einem Genie vergleichen kann und bei dem Pöbel zuerst Staunen und bald darauf Verehrung erweckt: — finden wir ein neues,** festes Hilfsmittel gegen jene Juristen und Richter, welche nur von der Unversehrtheit oder der Thätigkeit des Geistes auf volle Verantwortlichkeit und auf unmittelbaren Ausschluss der Verrücktheit schliessen, und sehen wir ein Mittel, das seltsame Geheimniss des Genies uns zu erklären, sowie dessen Widersprüche und diejenigen seiner Fehler, die ein gewöhnlicher Mann vermieden haben würde; zugleich erklären wir uns, wie die Wahnsinnigen und die Narren, mit wenig oder ganz und gar keinem Genie, den Pöbel gerührt und bisweilen sogar grosse, politische Revolutionen erregt haben (Passanante, Lazzaretti, Drabicius, Fourier, Fox); und mehr noch, wie diejenigen, die zugleich Genies und Wahnsinnige waren (Mahomed, Luther, Savonarola, Schopenhauer), durch halbe Wahrheit die Völker um ganze Jahrhunderte haben vorauseilen lassen, indem sie Hindernisse, die einem kalten Berechner Furcht eingejagt hätten, verachteten und überstiegen, und wie fast alle Religionen, jedenfalls alle, die alte und neue Welt bewegenden Sekten, von ihnen ihren Ursprung nehmen konnten.

Es scheint indessen, dass durch diese Gleichmässigkeit und Uebereinstimmung zwischen den Erscheinungen der einen und der andern, die Natur uns lehren wollte, jenes allergrösste menschliche Unglück, den Wahnsinn, zu achten, und andererseits, uns nicht durch den glänzenden Schein der Genies blenden zu lassen, welche, statt sich bis in die riesige Bahn der Planeten zu erheben, als arme, verlorene, fallende Sterne, in der Erdrinde, zwischen Abgründen und Irrthümern, versinken. H. P.

*) Das epochemachende Buch Lombroso's „Der Verbrecher“ wurde in der Naturw. Wochenschr. Bd. II. S. 84 u. ff. in meinem Aufsatz: „Naturgeschichte des Verbrechers“ besprochen. H. P.

**) Vergl. meinen Artikel „Der Verbrecher.“ H. P.

Briefkasten.

Herrn Lehrer **Max Wilking** in **Zweibrücken.** — Das Gebiet meiner illustrirten Flora reicht südlich bis etwa zum 50. Breitengrad. H. P.

Herrn **R.** in **B.** — Ein derartiges Handbuch der Physik, wie Sie es wünschen, ist gerade im Erscheinen begriffen. Die erste Lieferung dieses als Theil der Encyklopädie der Naturwissenschaften im Verlage von Eduard Trewendt zu Breslau erscheinenden Werkes liegt uns vor; dasselbe ist auf 15 Lieferungen oder 3 Bände berechnet. Sobald der erste Band vollendet ist, werden wir ausführlich auf dieses vielversprechende Unternehmen, an welchem bedeutende Fachmänner mitwirken, zurückkommen. G.

Inhalt: L. Kny: Ueber Laubfärbungen. (Mit Abbild.) (Fortsetzung.) — H. F. Blanford: Wie bildet sich der Regen? (Schluss.) — Zum Kapitel der „Doppeltanne“. — Die Volkssternwarte „Urania“ im Ausstellungspark zu Berlin. — **Litteratur:** C. Lombroso, Genie und Irrsinn in ihren Beziehungen zum Gesetz, zur Kritik und zur Geschichte. — **Briefkasten.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Naturkraft und Geisteswalten.

Betrachtungen über Natur- und Kultur-Leben

von

Dr. A. Bernstein.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Neue Volksausgabe.

Preis 2,40 M., eleg. gebunden 3 M.

Dieses Buch hat die ansprechendsten Stoffe ausgewählt und ist so anziehend und gefällig geschrieben, daß es als ernsteres, belehrendes Unterhaltungsbuch für Alt und Jung gelten kann. Zum Verständniß sind keine Vorkenntnisse nöthig. Die darin behandelten **Themata** sind:

Aeltester Menschensegen und neueste Wissenschaft. — Verlorene Dinge. — Es werde mehr Licht. — Die Legung des ersten transatlantischen Kabels. — Das geheimnißvolle Regiment im Menschen. — Ein alltägliches Gespräch. — Die Entzifferung der assyrisch-babylonischen Keilschrift — Aus vollem Menschenherzen. — Unser Wissen und unsere Wissenschaft. — Die Geheimnisse der Zahlen. — Der Darwinismus und dessen Uebertreibung. — Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen. — Eiszeiten in Norddeutschland. — Eine neue Entdeckung.

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1851, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Empfehlenswerte Festgeschenke

in anschaulicher, für Jedermann verständlicher Schreibweise:

Das Meer von **M. J. Schleiden.** 3. Aufl., bearbeitet v. Dr. E. Voges. M. d. Portr. Schleidens i. Lichtdr., 16 farb. Taf. u. schwarz Vollbild., sowie 152 Holzschn. i. Texte gr. 8°. Mk. 15,—; geb. Mk. 17,50,

Das Buch der physikalischen Erscheinungen

Nach **A. Guillemin** für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet von **Prof. Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Chromolithographien. 9 gr. Abbild. und 448 Holzschnitten. gr. 8°. Mk. 10,—; geb. Mk. 12,50.

Die physikalischen Kräfte **im Dienste d. Gewerbe, Kunst u. Wissenschaft.** N. **A. Guillemin** f. d. Verständn. weiterer Kreise bearb. v. **Prof. Dr. R. Schulze.** 2. erg. Aufl. M. 416 Holzschn. 15 Sep.-Bild. u. 3 Buntdr.-Krt. gr. 8°. M. 13; geb. M. 15.

Die Einheit der Naturkräfte Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi.** Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze. 2. Aufl. 2 Bde. M. 12,—; in einen Halbfranzband geb. M. 14,—.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

Durch alle Buchhandlungen — auch zur Ansicht — zu beziehen.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kosten bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versand nur gegen vorherige Einsendung des Betrages.

H. Mehles

BERLIN W. [169]

159 Friedrichstrasse 159

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Prof. Dr. Thomé's

naturgetreu, fein kolorirte

Flora von Deutschland,

Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.

Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.

Verlag von Fr. Eugen Köhler
[173] **in Gera-Untermhaus.**

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.** Drahtwarenfabr.

Johann Müller,

Nadlermeister.

Spezialist der

Wiener Insekten-Nadeln.

Wien II. Cirkusgasse 20.

Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

Horch, Horch! **Welt-** **Horch, Horch!**

Näh-Maschine Rmk. 5,50

Wunderbar ist die Leistung dieser Maschine, sie näht Alles vorzüglich, den dicksten Stoff, wie den feinsten Chiffon, funktionirt gut, ist reizend ausgestattet, goldbronziert, ziert jeden Salon, [184]

Unverzeihlich, wo im Hause diese Maschine noch fehlt.

Wer hätte je geglaubt, dass um Mk. 5,50 eine Nähmaschine herzustellen ist.

Kolossal ist der Umsatz dieser Maschine, bestelle daher Jeder sofort, Jeder, da selbe bald ausverkauft sein wird. Eine Karte genügt zur Bestellung. Versand nach allen Weltrichtungen, da Spesen sehr gering, gegen bar oder Nachnahme. Versandstelle

L. Müller, Wien,

Währing, Schulg. 10.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Das Princip

der

Infinitesimal-Methode

und seine Geschichte.

Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.

Von

Dr. Hermann Cohen

ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.

Preis 3,60 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Malerische
Länder und Völkerkunde.

Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde,

insbesondere der außereuropäischen,

und Schilderung ihrer Bewohner

unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Entdeckungsreisen.

Gebildeten Freunden der Erdkunde gewidmet

von

Dr. **W. F. A. Zimmermann.**

Zehnte Auflage.

Durchgesehen und bis auf die neueste Zeit vervollständigt

von

Dr. **S. Kalischer,**

Dozent an der Königl. technischen Hochschule in Berlin.

Mit 143 Abbildungen.

Preis 11 M., gebunden 13 M.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Wunder der Urwelt.

Eine populäre Darstellung

der Geschichte der Schöpfung

und des Urzustandes unseres Weltkörpers,

so wie der Entwickelungsperioden seiner Oberfläche, seiner Vegetation und seiner Bewohner bis auf die Jetztzeit.

Von **Dr. W. F. A. Zimmermann.**

Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft verbessert von

Dr. S. Kalischer,

Dozent an der technischen Hochschule in Berlin.

Mit 322 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis 7 M., elegant gebunden 9 M.

Aus dem reichhaltigen Inhalt erwähnen wir auszugsweise:

Die Schöpfungsperioden (Erd- und Steinschichten; Thiere, Pflanzen und Menschen. Versteinerungen). Entstehung des Planetensystems (Urstoff; Materie; Bildung von Planeten, Mond, Sonne ꝛc.). Entstehung der Erde (Formung, Abkühlung, Erstarrung; Atmosphäre; Wasser; Entstehung der Continente ꝛc.). Bevölkerung der Erdoberfläche (Urweltliche Pflanzen; Thiere der Vorwelt ꝛc.). Die Formationen (Sintfluth; Erstarrung der Erdoberfläche ꝛc.). Die plutonische und vulkanische Thätigkeit (Gebirge; Tiefländer; Hochländer; Hebungen der Erdrinde; Vulkan; Erdbeben ꝛc.). Die Erze und ihre Lagerstätten (Erzgänge; Erzstöcke; Erzlager; Seifenlager; Diamantenlager ꝛc.).

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Kartenskizze von Deutsch-Afrika.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** sind erschienen:

(Fortsetzung.)

Schlechtendal, de, Adumbrationes plantarum. Fasc. I—V. mit zusammen 30 Kupfertafeln. 1825 bis 1832. gr. 4°. geh. à 2,50 *M*
— Flora Berolinensis.

Pars. I. Etiam sub titulo: Plantae phanerogamae spontaneae et cultae agri Berolinensis nec non hucusque notae totius Mesomarchiae illustr. 1823. 8°. 7,50 *M*.

Pars. II: Cryptogamia. Etiam sub titulo: Synopsis plantarum cryptogamarum in Mesomarchia praesertim circum Berolinum provenientium. 1824. 8°. 3,50 *M*.

Schneider, G. H., Der menschliche Wille vom Standpunkte der neueren Entwickelungstheorien (des „Darwinismus"). 1882. gr. 8°. geh. 8 *M*.

Sée, G., Professor der klinischen Medizin in Paris. Die Krankheiten der Lunge. Vom Verfasser revidirte, mit Zusätzen und einem Vorwort versehene autorisirte deutsche Ausgabe von Max Salomon. 3 Teile. Preis jedes auch einzeln verkäuflichen Teiles geh. 10 *M*., geb. 11 *M*.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin im Jahre 1870. 1871. gr. 8°. geh. 2 *M*.
— — im Jahre 1871. 1872. gr. 8°. geh. 3 *M*.
— — im Jahre 1872. 1872. gr. 8°. geh. 4 *M*.
— — im Jahre 1873. 1873. gr. 8°. geh. 4 *M*.

Will. Paul Swain's Chirurgisches Vademecum. Die ärztlichen Hilfeleistungen in dringenden Fällen bei Verletzungen, Vergiftungen und Geburten. Zum Gebrauch für Aerzte und Studirende. Nach der dritten Auflage der „Surgical emergencies" autorisirte deutsche Ausgabe von Siegfried Hahn. Zweite Auflage. Mit 117 Abbildunden. geh. 6 *M*, geb. 7 *M*.

Traube, Moritz, Theorie der Fermentwirkungen. 1858. gr. 8°. geh. 2,40 *M*.

Virchow, Rudolf, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. Mit 5 Tafeln. Zweiter Abdruck. 1877. gr. 4°. cart. 20 *M*.

Zimmermann, W. F. A., Elektrizität, Magnetismus, Galvanismus im Dienste des Menschen. Ein allgemein verständliches Lehrbuch für Jedermann. Vierte Auflage. Nach dem neuesten Stand der Wissenschaft bearbeitet von Franz Matthes. Mit 349 in den Text gedruckten Abbildungen. 1888. geh. 8 *M*., elegant geb. 9 *M*.

Zimmermann, W. F. A., Der Mensch, die Rätsel und Wunder seiner geistigen und leiblichen Natur, der Ursprung und die Urgeschichte seines Geschlechts, sowie dessen Entwickelung vom Naturzustande zur Civilisation. Sechste Auflage. Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft bearbeitet von H. Zwick. geh. 11,50 *M*, geb. 13 *M*.

Zimmermann, W. F. A., Der Erdball und seine Naturwunder. Populäres Handbuch der Physischen Geographie. Neunzehnte Auflage. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten, lithographirter Karten ꝛc. 5 Theile welche einzeln verkauft werden.

I. Teil: Irdische und kosmische Verhältnisse. geh. 7 *M*, geb. 9 *M*.
II. Teil: Die Gewässer. geh. 7 *M*., geb. 9 *M*.
III. Teil: Die Wunder der Urwelt. geh. 7 *M*., geb. 9 *M*.
IV. Teil: Die Pflanzen. Das Tierreich. Der Mensch. geh. 7,50 *M*., geb. 9,50 *M*
V. Teil: Malerische Länder- und Völkerkunde. geh. 11 *M*., geb. 13 *M*.

Die Erneuerung des Abonnements wird hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin.
Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 14. Juli 1889. | Nr. 16.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Synoptische Wetterkarten.*)

Von Prof. W. Köppen.

Synoptische Wetterkarten bilden heutzutage eine stehende Rubrik in den grossen Zeitungen aller Länder. Es dürfte deshalb ein Blick auf die noch so kurze Geschichte derselben allgemeines Interesse finden.

Unter einer synoptischen Wetterkarte versteht man eine geographische Karte, auf welcher der gleichzeitige Zustand einiger der wichtigsten meteorologischen Elemente an einer grossen Zahl von Orten übersichtlich dargestellt ist; und zwar sind es vorzugsweise Wind, Bewölkung, Barometerstand und Temperatur, welche wir auf einer solchen Karte zu finden erwarten, und unter diesen mindestens den Barometerstand nicht in blosser Angabe für die einzelnen Orte, sondern graphisch durch Linien gleichen Luftdrucks — sogenannte Isobaren — dargestellt. Da jedoch der Barometerstand mit der Erhebung über dem Meeresspiegel rasch abnimmt — je nach der Lufttemperatur um 9 bis 12 mm für je 100 m Höhenunterschied — so muss man die Stände von verschiedenen Stationen in der einen oder der anderen Weise vergleichbar machen, um die horizontale Druckvertheilung festzustellen. Dies geschieht jetzt allgemein durch die sogenannte „Reduktion auf das Meeresniveau", d. h. durch Hinzufügung der oben erwähnten Grösse zu den Ablesungen; bis 1873 hingegen hat man es vielfach vorgezogen, die Barometerstände dadurch vergleichbar zu machen, dass man von jedem denjenigen Stand abzog, welchen das Barometer am betreffenden Orte um diese Jahreszeit nach vieljährigen Beobachtungen haben sollte. Man zog also vielfach nicht Linien gleichen Luftdrucks, sondern Linien gleicher Abweichung des Luftdrucks vom Normalstande. Beiderlei Linien zeigen aber, mit geringen Abweichungen, dieselbe wichtige Beziehung zum Winde, welche unter dem Namen „Buys-Ballot's Gesetz" bekannt ist: wenn der Beobachter mit dem Rücken zum Winde steht, so hat er den niedrigeren Luftdruck links und etwas vor sich (auf der Nordhalbkugel, auf der südlichen rechts und etwas vor sich). Die Erkenntniss dieses Gesetzes und der damit zusammenhängenden Mechanik der Luftströmungen ist es gewesen, welche die Ersetzung der „Dove'schen Meteorologie" durch die „moderne Meteorologie" vor 2 bis 3 Decennien hervorgebracht hat.

Die ersten synoptischen Wetterkarten in diesem Sinne dürfte Prof. H. W. Brandes in Breslau gezeichnet haben, als er seine 1820 erschienenen „Beiträge zur Witterungskunde" ausarbeitete. Er beschreibt in denselben bereits den Verlauf der Linien gleicher Abweichungen des Barometerstandes bei den von ihm untersuchten Stürmen, verzichtet jedoch leider aus Sparsamkeit auf die Veröffentlichung solcher Karten, obwohl er selbst die Beziehungen des Windes zu diesen Linien im Wesentlichen richtig erkennt, und z. B. die Erklärung dafür, „dass der Wind SW und SSW ist, obgleich die kürzeste Linie zu Gegenden hin, die einen stärkeren Luftdruck hatten, schon etwas ostwärts von S gerichtet ist", in der Wirkung der Erdumdrehung findet. Diese „kürzeste Linie" ist nach dem heutigen Sprachgebrauch der „Gradient".

Weder die Cyklonenforscher der Jahre 1830—1855, wie Dove, Redfield, Reid u. A., noch die Entdecker des barischen Windgesetzes 1856—1860 — Ferrel und Buys-Ballot — haben eigentliche synoptische Karten gezeichnet; sie begnügten sich mit Diagrammen oder solchen Karten, aus denen nur ein oder das andere Element, namentlich der Wind, nicht aber das faktische Verhältniss zwischen Druckvertheilung und Wind zu ersehen war. Zwar veröffentlichte Buys-Ballot in Poggendorff's Annalen 1854 eine graphische Methode zur gleichzeitigen Darstellung der Witterungserscheinungen, allein die von ihm entworfenen Kärtchen enthielten keine Angaben über Luftdruck, sondern nur Wind und Temperatur-Abweichung.

*) Wir veröffentlichen hier den obigen dem „Hamb. Corr." entnommenen Artikel im Anschluss an den in den beiden vorigen Nummern der „N. W." gebrachten Artikel: „Wie bildet sich der Regen". — Die Korrektur des obigen Abdrucks hat Herr Prof. Köppen freundlichst selbst übernommen. Red.

In den Jahren 1854—1860 begann in Frankreich, Nordamerika, England und den Niederlanden die telegraphische Uebermittelung von Witterungsnachrichten. Diese Nachrichten wurden auch damals schon vielfach in Karten eingetragen; eine solche wurde 1858 schon täglich in Washington von der Smithsonian-Institution ausgestellt. Allein veröffentlicht wurden diese Karten nicht, und wir können daher über ihren Charakter nicht urtheilen.

Der Publikation solcher Karten stand zum Theil deren Kostspieligkeit im Wege. In Amerika, wo dieser Punkt stets weniger in Erwägung kommt, als im alten Europa, wurden Reihen von Karten bereits in jenen Jahren bei Untersuchungen über besonders interessante Stürme veröffentlicht, insbesondere von dem geistreichen Meteorologen Espy. Allein die meisten dieser Karten enthalten keine Linien gleichen Luftdrucks, und können darum nicht als synoptische Karten im modernen Sinne gelten.

Die ersten publicirten Karten, welche die wesentlichen auch jetzt verlangten Elemente synoptischer Karten — Windpfeile, Linien gleichen Luftdrucks, Wetter und Temperatur — in übersichtlicher Form von einem grossen Gebiete vorführen, dürften die von Prof. Elias Loomis (damals in Ohio und New-York, jetzt in New-Haven) in zwei Abhandlungen mitgetheilten sein. Die erste dieser Abhandlungen trägt den Titel: „On two Storms which were experienced throughout the United States, in the month of February 1842", und wurde der „American Philosophical Society" bereits im Jahre 1843 vorgelegt, aber erst 1846, im IX. Bande von deren „Transactions" gedruckt. Die zweite „On certain Storms in Europe and America, December 1836" betitelte Abhandlung wurde 1859 abgeschlossen und im März 1860 als ein Heft der „Smithsonian Contributions" herausgegeben. Beide Arbeiten sind in Europa fast unbekannt oder doch vergessen, aber sehr bemerkenswerth; jede derselben enthält je 13 schön ausgeführte Kartentafeln, welche durchweg nach demselben System durchgeführt sind, das sich von den jetzt angewandten hauptsächlich nur dadurch unterscheidet, dass es mühsamer und kostspieliger war. Die Mängel dieser Karten liegen nicht in dem System ihrer Entwerfung, sondern in dem noch mangelhaften Material, dessen Zusammentragung ja zu jener Zeit ausserordentlich schwierig war. Statt der Isobaren finden wir auf ihnen allerdings Linien gleicher Abweichung des Barometers vom Normalwerth; allein wir haben schon gesagt, dass diese Methode bis 1873 von Vielen und auch nachher von Manchen jener der Reduktion vorgezogen wurde und in den Resultaten sich beide Methoden nur wenig unterscheiden. Ferner enthalten die Karten die Temperatur in Form von Linien gleicher Abweichung von der normalen, und Bewölkung, Regen und Schnee in der Form farbiger Kolorirung der betreffenden Flächen, Methoden, welche gegenüber den jetzigen nur wegen ihrer grösseren Komplicirtheit im Nachtheil sind. Endlich ist die Windrichtung durch Pfeile bei den einzelnen Stationen angegeben, während eine Angabe der Windstärke fehlt.

Schon in der ersten dieser Abhandlungen spricht Loomis es aus, dass in der damals so lebhaft diskutirten Frage, ob die Stürme centripetal oder rotatorisch seien, keine der beiden Parteien Recht habe, aber die Wahrheit in der Mitte liege. „In einigen Depressionen (storms) überwiegen die NE-Winde, in anderen die SE-, in manchen NW- oder SW-Winde; jedoch in allen finden wir gewisse gemeinsame Züge, nämlich eine Einwärts-Bewegung mit einer Tendenz zur Circulation gegen die Sonne". Und am Schluss derselben richtet er einen warmen Aufruf an seine Landsleute, die von ihm betretene Bahn systematisch weiter zu verfolgen. „Wenn wir einen Jahrgang meteorologischer Karten der Vereinigten Staaten, je zwei für jeden Tag, haben könnten, welche den Stand des Barometers, Thermometers, die Winde, den Himmel u. s. w. für jeden Theil des Landes zeigten, so würde dies das Gesetz der Stürme für immer feststellen. Keine falsche Theorie könnte einer solchen Phalanx von Zeugnissen widerstehen. Solch ein Satz Karten würde mehr werth sein als Alles, was bisher in der Meteorologie gethan ist." Er predigt statt des „Guerillakrieges", in welchem sich die einzelnen Meteorologen bisher aufgerieben hätten, „einen meteorologischen Kreuzzug". „Ein gutgegliedertes Beobachtungssystem, das über das ganze Land sich ausdehnt, würde mehr leisten in einem Jahre, als noch so genaue und vollständige Beobachtungen an einzelnen Punkten bis an's Ende der Zeiten."

Diese Karten aus dem Jahre 1843 zeigen das Verhältniss des Windes zur Druckvertheilung in einer immerhin noch ziemlich unvollkommenen Weise. Offenbar sind sowohl die Linien gleicher Luftdruck-Abweichung, als die Windpfeile, an vielen Stellen, wegen mangelhaften Materials, nicht korrekt. Auch war das behandelte Beobachtungsgebiet nicht so gross, resp. die Beispiele nicht so glücklich gewählt, dass die Ueberschau über den ganzen Umkreis der betr. Cyklonen und Anticyklonen eine recht vollständige und überzeugende gewesen wäre. Einen grossen Fortschritt, ohne Aenderung der Methode, sehen wir in den Karten der zweiten Abhandlung aus dem Jahre 1859, namentlich in den 8 Karten, welche sich auf den Wetterzustand in Europa um die Mittage des 21. bis 28. December 1836 beziehen. An diesen Karten kann man bereits synoptisch-meteorologische Studien in ganz modernem Sinne machen, und sie würden, wenn man von der etwas zu geringen Zahl von Beobachtungsstationen absieht, als vollwerthiger Beitrag zur Wissenschaft gelten können, auch wenn sie heute veröffentlicht würden.

Der so dargestellte Sturm von Weihnachten 1836 war in England, wo er als Nordost auftrat, von gewaltigen Schneefällen und Schneeverwehungen begleitet, welche letzteren stellenweise bis zu 40 und mehr Fuss betrugen und den Verkehr von London nach den südlichen Grafschaften für zwei volle Tage unterbrachen — eine unerhörte Thatsache. Es war eine Eigenthümlichkeit dieses Sturmes, für welche wir kein Beispiel aus den späteren Jahren anführen können, dass das Centrum der barometrischen Depression während fünf aufeinander folgender Tage — vom 24. bis 28. December — mit geringen Ortsveränderungen im Alpengebiet lag. Diese Eigenthümlichkeit veranlasste denn auch Loomis zu der einzigen wesentlich unrichtigen Schlussfolgerung unter den 14 von ihm aufgeführten Ergebnissen seiner Untersuchung, nämlich zu der Annahme, dass die Alpen durch das Empordrängen der seitlich heranströmenden Luft und die dadurch bedingte Bildung von Niederschlägen eine Neigung zur Erzeugung barometrischer Minima hätten. In Wirklichkeit erweisen sich die Alpen und wohl alle massigen Gebirge trotz dieser richtig bemerkten Umstände als entschiedene Bevorzuger der barometrischen Maxima, und sie werden von den Minima, mit seltenen Ausnahmen, gemieden.

Dagegen zeichnen sich die übrigen Schlusssätze der Arbeit von Loomis durch eine überraschende Richtigkeit aus, wenn man bedenkt, dass sie im Jahre 1859 geschrieben wurden und mehr oder weniger schon 1843 von ihm ausgesprochen waren. Der bedeutsamste ist No. 8: „Auf einer Strecke von mehreren hunderten (englischen) Meilen in jeder Richtung vom Centrum einer grossen Depression (storm) neigt der Wind nach der Gegend des niedrigsten Druckes hin und cirkulirt gleichzeitig um das Centrum in der Richtung entgegen der Bewegung der Zeiger einer Uhr." Dieser Satz ist mit dem eingangs von uns angeführten allgemeineren identisch.

So können wir denn Elias Loomis, der jetzt im hohen Alter (er ist 1811 geboren) die Ergebnisse seiner vielen Studien in einer mehrbändigen Publikation zusammenfasst, die Ehre zuerkennen, die frühesten guten synoptischen Wetterkarten im modernen Sinne veröffentlicht und die wichtigsten der daraus zu ziehenden Lehren mit einer Klarheit erkannt zu haben, wie gewiss nur sehr wenige seiner Zeitgenossen. Um dieses Verdienst zu würdigen, muss man berücksichtigen, dass erst im September 1863 das Pariser „Bulletin international" mit Karten ausgestattet wurde, welche den Anfang und das Vorbild der täglichen Karten des laufenden Wetters an allen anderen Instituten wurden, und dass die Karten in dem bekannten 1863 erschienenen „Weather Book" des Admirals Fitzroy nach einer ganz anderen, unzweckmässigen Methode gezeichnet waren. Fr. Galton's bekannte „Meteorographica", welche für die synoptische Meteorologie unter Anderem durch die Einführung des Begriffs „Anticyklone" bedeutsam wurde, erschien ebenfalls erst 1863; unter den darin vorgeschlagenen Methoden der kartographischen Darstellung von Witterungs-Erscheinungen haben nur wenige Eingang in die Wissenschaft gefunden.

In der Eröffnung der jetzigen Phase der Meteorologie sehen wir Amerika und Frankreich, sowohl in Bezug auf Wettertelegraphie, als auf synoptische Karten, an der ersten Stelle; aber Amerika besass schon damals, neben Empirikern und Organisatoren, in Ferrel einen eminenten Theoretiker auf meteorologischem Gebiet, wie Frankreich keinen ähnlichen aufzuweisen hat. Deutschland ist erst spät, vor kaum 13 Jahren, in dieselbe Bahn eingetreten, wir können aber mit Freude sagen, dass es jetzt auch auf diesem Gebiete den Vergleich mit keinem andern Lande zu scheuen hat.

Ueber Laubfärbungen.

Von L. Kny.

(Schluss.)

Die Mittel, über welche die Natur verfügt, um die malerische Wirkung der oberirdischen Laubtheile möglichst mannichfaltig zu gestalten, sind hiermit aber nicht erschöpft. Neben den Abstufungen nach Gelb und Weiss hin und zum Theil mit ihnen zusammen treten auch rothe Farbentöne in verschiedenen Graden der Reinheit auf. Verursacht werden dieselben durch mehrere nahe verwandte, im Zellsaft gelöste Farbstoffe, welche gemeinhin unter dem Namen „Anthocyan" zusammengefasst werden.

Wenn die warmen Strahlen der Frühlingssonne die Winterknospen öffnen, lassen die jungen, ihre Hüllen abstreifenden Laubsprosse noch Nichts von der späteren Frische ihres Grüns wahrnehmen. Die kleinen, zusammengefalteten oder eingerollten Blattspreiten und die in Streckung begriffenen Stengelglieder sind blass und unansehnlich. Das spärliche Chlorophyll verschwindet nicht selten gänzlich unter dem Flaum einer zarten Haarbekleidung.

Sind die jungen Organe so weit aus der Knospe hervorgeschoben, dass die Sonne sie ungehindert bestrahlen kann, so tritt Umfärbung ein, aber nicht immer sofort in das Grün der erwachsenen Belaubung. Die Stengelglieder und Blätter lassen häufig ein blasses oder dunkles Roth durchschimmern.

Bei den verschiedenen Holzgewächsen und Stauden gewahrt man hierin mancherlei Abstufungen, und diese Mannichfaltigkeit der Färbungen trägt nicht wenig bei, das Frühlingsbild zu beleben. Von ansehnlicheren perennirenden Stauden zeigen Paeonia officinalis, die Rhabarber-Arten, Spiraea japonica u. a. m. an ihren jungen Laubblättern ganz besonders lebhafte Rothfärbung. Unter den Laubbäumen sind unter anderen Acer dasycarpum und Populus nigra durch ihre röthlichen Triebe schon auf weite Entfernung kenntlich.

Erwägt man, dass auch Keimpflanzen sehr häufig eine röthliche Färbung annehmen, während erwachsene Pflanzen derselben Art rein grün sind, dass später noch häufig die jungen Blätter kräftig fortwachsender Sprosse bei Besonnung röthlich gefärbt oder von röthlichen Nebenblättern umhüllt sind, so erscheint es naheliegend, in dem rothen Farbstoffe einen Schirm gegen die Wirkung allzu intensiven Lichtes bestimmter Qualität zu sehen. Hiermit stimmt die interessante Thatsache überein, dass gewisse Pflanzen, wenn sie auf sehr sonnigen Standorten wachsen, wie zahlreiche Bewohner der Hochalpen und des Mittelmeergebietes, in ihren peripherischen Geweben reichlich Anthocyan bilden, während dieselben Pflanzen im Schatten ganz oder nahezu grün erscheinen. Von Kerner*) ist durch Aussaaten verschiedener Pflanzen der Ebene in seinem über 5000 Fuss hoch gelegenen Tiroler Versuchsgarten festgestellt worden, dass nur solche Arten sich den neuen Standorten accommodirten, welche die Fähigkeit besassen, sich durch reichliche Anthocyanbildung oder auf anderem Wege gegen die stärkere Lichtwirkung zu schützen.

Welcher Art die Schädlichkeit der Lichtwirkung ist, kann nach den vorliegenden Untersuchungen keineswegs als festgestellt gelten. Bei den angeführten Beispielen wird man, wie dies auch mehrseitig geschehen ist, zunächst an eine besondere Schutzbedürftigkeit des Chlorophyllfarbstoffes denken, da sehr intensives Licht denselben bei Zutritt von Sauerstoff zerstört. Doch verlangen gewisse Thatsachen eine andere Erklärung. So sehen wir bei vielen Pflanzen chlorophyllarme Internodien und Blattstiele bei intensiver Beleuchtung an der Oberseite roth, an der Unterseite blassgrün, während die an Chlorophyll viel reicheren Blattspreiten derselben Art den Sonnenstrahlen, ohne Schaden zu nehmen, preisgegeben sind. Auch ist es eine nicht seltene Erscheinung, dass an Blattspreiten die Nerven roth, die von ihnen umrahmten Felder dagegen, welche das Assimilationsgewebe enthalten, rein grün sind, wie gewöhnlich bei der Rhabarberpflanze. Dies spricht eher dafür, dass eine oder mehrere, in den Leitbündeln wandernde plastische Substanzen eines Lichtschutzes bedürfen.

Die Bedeutung des Anthocyans ist wol sicher eine mehrseitige; denn es findet sich dasselbe nicht selten an der Unterseite von Blättern, deren Oberseite rein grün ist. Beispiele hierfür bieten vor Allem eine Anzahl Wasserpflanzen, wie die Victoria regia, die einheimischen Nymphaeaceen und Hydrocharis Morsus ranae. Das gleiche Vorkommen wird häufig an Blättern von Landpflanzen schattiger Standorte beobachtet. Allbekannt sind unter diesen das Leberblümchen (Hepatica triloba) und das Alpenveilchen (Cyclamen europaeum). Von einem Schutze gegen übermässige Lichtwirkung kann hier natürlich nicht die Rede sein. Ob die Ansicht Kerner's die richtige ist, dass in diesen und manchen anderen Fällen die Bedeutung

*) Pflanzenleben, I. (1887), p. 365.

des Anthocyans darin besteht, dass es leuchtende Strahlen in Wärme umsetzt, kann nur durch sorgfältig angestellte Versuche entschieden werden.

Man wird sich leicht vorstellen können, welch' mannichfaltige und reizvolle Farbenwirkungen zu Stande kommen müssen, wenn Anthocyan und Chlorophyll zusammenwirken, und wie verschieden dieselben ausfallen werden, je nachdem das eine oder das andere vorherrscht. Treten dann noch die zahlreichen Mittel hinzu, über welche die Pflanzen verfügen, um die Aussenfläche der Blätter mit hellerem oder matterem Glanze zu schmücken, so ergeben sich die überraschendsten Effecte. Es kann deshalb nicht Wunder nehmen, wenn die Gartenkunst bestimmter Pflanzen sich mit besonderer Vorliebe bemächtigt hat, um die Rothfärbung, wo sie als Spielart in etwas stärkerem Maasse hervortrat, durch Auswahl zu befestigen, zu steigern oder abzuändern. Ein Park ohne Blutbuchen scheint uns kaum noch denkbar zu sein. Gruppen von Blattpflanzen, in denen zwischen dem hellen, zierlichen Laube des Hanfes und den langen Schilfblättern der Maisstauden der stattliche Ricinus mit tief bräunlicher Belaubung fehlt und die nicht von Perilla nankinensis oder einem buntblätterigen Coleus eingefasst sind, würden ihres schönsten Schmuckes entbehren. Und was würde gar aus der zur Zeit mit übertriebenem Eifer gepflegten Teppichgärtnerei werden, wenn die Alternantheren, Iresinen und ähnliche Pflanzen nicht mehr zur Verfügung ständen?

Bei Entstehung der rothblätterigen Cultur-Varietäten ist es wie mit so vielen anderen Spielarten gegangen. Eine Eigenschaft, mit welcher die Natur den Organismus ursprünglich zu seinem Vortheil ausgerüstet hatte, ist, der herrschenden Geschmacksrichtung folgend, durch Zuchtwahl im Uebermaasse ausgebildet worden. Der ursprüngliche Nutzen kann dabei geringer geworden, oder vollkommen verloren gegangen, ja selbst in das Gegentheil umgeschlagen sein.

Betreffs der Vertheilung des Anthocyans in den Geweben mögen nur einige der wichtigeren Vorkommnisse Erwähnung finden, soweit dieselben für die äussere Erscheinung der betreffenden Laubtheile von Bedeutung sind.

Nicht selten ist der rothe Farbstoff auf die chlorophyllfreie oder chlorophyllarme Oberhaut beschränkt. Je nach der Concentration der rothen Lösung kommt das Chlorophyll des Assimilationsgewebes mehr oder weniger zur Geltung, und die Farbentöne stufen sich dementsprechend von schmutzigem Grün bis zu tiefdunklem Braunroth ab. Beispiele bieten die Blätter der Blutbuche, des Bluthasels, der Blutahorne. Oder es ist die Oberhaut farblos und das Anthocyan färbt den Zellsaft der Assimilationszellen, welche zu gleicher Zeit in ihrem Protoplasma Chlorophyllkörner führen. Dieses Verhalten ist beobachtet bei der braunrothen Berberitze und bei Dracaena ferrea. Ein anderer, sehr häufiger Fall endlich ist der, dass rother Farbstoff sowohl in der Oberhaut als in den inneren Geweben vorhanden ist. Bekannte, durch besonders lebhafte Rothfärbung ausgezeichnete Gattungen sind Iresine, Alternanthera und Coleus.

Es ist ohne Weiteres begreiflich, dass, je nachdem das ganze Gewebe eines Blattes oder nur einzelne Theile den Anthocyanfarbstoff enthalten; je nachdem die rothgefärbten Schichten mehr oder weniger tief unterhalb der Epidermis liegen; — je nachdem dieselben continuirlich oder unterbrochen sind; — je nachdem Zellschichten von grösserem oder geringerem Chlorophyllgehalt ihnen übergelagert sind, sehr verschiedene Farbentöne zu Stande kommen müssen. Treten hierzu noch die mannichfachen Ursachen, welche den Silberglanz der Blätter bedingen, wie Papillen, reichliche Haarbildungen, Wachsausscheidungen oder lufthaltige Intercellularräume, so werden die wunderbarsten Lichteffecte erzielt. In grösster Mannichfaltigkeit finden wir dieselben wol bei den Blatt-Begonien.

Einen ganz anderen Character als die Rothfärbungen tragen die meisten Blaufärbungen der Laubblätter. Nur selten werden dieselben durch einen im Zellsaft gelösten Farbstoff hervorgerufen, wie an den Stützblättern von Melampyrum nemorosum oder Salvia Horminum; meist gehören sie der Oberfläche an, und es ist mit ihnen ein schimmernder Metallglanz verbunden. Nirgend tritt derselbe herrlicher hervor, als bei Selaginella laevigata und S. caesia, zwei hervorragenden Zierden der Warmhäuser. In bescheidenerem Maasse zeigen ihn die Blätter sehr zahlreicher, in unserer Flora einheimischen oder in unseren Gärten acclimatisirten Pflanzen, wie die des wilden Weines (Ampelopsis quinquefolia), des Flieders (Sambucus nigra), des falschen Jasmins (Philadelphus coronarius), der Georgine (Dahlia variabilis), des Gundermanns (Glechoma hederacea). Schattiger Standort scheint im Allgemeinen das Hervortreten des blauen Metallglanzes zu begünstigen. Während ähnliche, bei gewissen Meeresalgen (Chondriopsis coerulescens, Cystoseira-Arten) mit grosser Lebhaftigkeit auftretende Farbenerscheinungen durch die Anwesenheit eigenartiger Inhaltskörper in den Zellen bedingt sind, liegt bei den hierher gehörigen Landpflanzen der Sitz des blauen Metallglanzes zweifellos an der Aussenfläche der Oberhaut. Es erhellt dies daraus, dass die Erscheinung beim Eintauchen der Blätter in Wasser schwindet oder sich doch abschwächt. Wahrscheinlich sind es Interferenzfarben, welche durch Lichtspiegelung an der vorderen und hinteren Seite des zarten, die Oberhaut überziehenden Korkhäutchens, der Cuticula, zu Stande kommen, also Lichteffecte gleicher Art, wie die bekannten Farben der Seifenblasen. Auffallend bleibt hierbei allerdings das Vorherrschen des blauen Glanzes an erwachsenen Blättern; denn die Gleichheit der Farbe würde eine übereinstimmende Dicke der Cuticula voraussetzen. An jungen Blättern kommen freilich auch andere Farbentöne vor, wie dies z. B. bei Selaginella laevigata und Ampelopsis quinquefolia leicht zu beobachten ist.

Mit den beschriebenen Vorkommnissen dürfte die Mannichfaltigkeit der Farbenwirkungen der voll entwickelten Belaubung in der Hauptsache erschöpft sein. Es erübrigt nur noch, zu sehen, welche Aenderungen der Entwickelungszustand und die Jahreszeit in den Laubfärbungen hervorrufen.

Wir sahen oben, dass die Laubsprosse erst durch mehrere Stufen der Umfärbung zu jener Erscheinung gelangen, welche sie im Zustande voller Ausbildung zeigen. Nicht minder augenfällig sind die Farbenänderungen, welche die Blätter der sommergrünen, ausdauernden Gewächse im Herbste vor ihrem Absterben, und die Blätter der immergrünen Gewächse im Winter, zur Zeit der Vegetationsruhe, erfahren.

Bevor die rauhen Herbstwinde unsere Laubhölzer ihres Blätterschmuckes entkleiden, hat derselbe sich erheblich geändert. Das frische Grün ist geschwunden, und an seine Stelle ist bei den meisten Arten ein schmutziges Gelb oder Gelbbraun getreten. Der Chlorophyllfarbstoff hat sich beim Absterben des Blattgewebes in das Xanthophyll verwandelt, welches ebenso wie jenes in Alkohol und Aether löslich ist, aber keine Fluorescenz zeigt.

Unter der grossen Masse von Holzgewächsen, welche diese trübe Herbstfärbung zeigen, stechen einzelne hervor, deren Blätter vor dem Abfallen sich mit Purpurroth oder Braunroth schmücken. Am bekanntesten ist wol die herbstliche Laubfärbung beim wilden Wein (Ampelopsis quinquefolia). Von Bäumen sind hier vor allen eine Anzahl Eichen, wie Quercus rubra und coccinea und der nordamerikanische Essigbaum (Rhus typhina) zu nennen;

unter den Sträuchern fallen eine Anzahl Spiraea-Arten und die pontische Azalee in die Augen. Waren diese schon während des Frühlings und Sommers durch ihre Blüthenpracht eine Zierde des Gartens, so tragen sie nun auch in wirksamster Weise bei, das Bild der Herbstlandschaft zu beleben.

Reiner noch als die Laubblätter zeigen die Umfärbung des Chlorophyllfarbstoffes in Roth zahlreiche Früchte. Als leicht zugängliche Beispiele seien die Früchte der Rosen, des Weissdornes, der Vogelbeere und vieler Solanaceen, wie des spanischen Pfeffers und des als Topfgewächs beliebten Solanum Capsicastrum, genannt. Bei den Früchten besitzt diese Erscheinung eine wichtige biologische Bedeutung. Die Vögel werden durch die zwischen dem Laube oder an den entblössten Zweigen hervorleuchtenden Früchte angelockt. Nachdem sie die saftige Mahlzeit verspeist haben, sind sie unbewusst die Werkzeuge, um die Samen, mit einer Beigabe von Dungstoffen ausgerüstet, an geeignete Standorte zu verbreiten.

Bei den Blättern mit rother Herbstfärbung sind die Plasmakörper, welche dem rothen Farbstoff (Erythrophyll) als Grundlage dienen, rascher Zerstörung preisgegeben. Bei den oben genannten Früchten hingegen erhalten sie sich längere Zeit und erfahren vor der Fruchtreife häufig sehr auffällige Formänderungen.

Nicht ganz so in die Augen stechend, wie die herbstlichen Blattfärbungen sommergrüner Holzgewächse, sind die winterlichen Färbungen immergrüner Gewächse. Entweder bestehen sie darin, dass bei eintretender Kälte das freudige Grün des Sommers mehr oder weniger vollständig durch einen schmutzig-gelben bis bräunlichen oder röthlichen Ton ersetzt wird, wie dies bei einer grossen Zahl von Nadelhölzern, besonders Cupressineen, und beim Buchsbaum der Fall ist. Oder die Umfärbung hat einen Stich in's Violette und lässt aus dem Innern des Assimilationsgewebes durch einen röthlichen Schirm das Chlorophyllgrün in verschiedener Deutlichkeit durchschimmern. Bekannte Beispiele bieten der Epheu, die Dachwurz (Sempervivum tectorum), zahlreiche Sedum-Arten, besonders Sedum album und die als Zierstrauch verbreitete Mahonia Aquifolium. Nicht nur an verschiedenen Exemplaren derselben Art, sondern auch an verschiedenen Blättern desselben Stockes kann die winterliche Färbung in ungleicher Deutlichkeit ausgeprägt sein. Mit dem Frühling kehrt in allen diesen Fällen die grüne Farbe wieder zurück. Auch im Winter kann man das Wiederergrünen künstlich dadurch erreichen, dass man ganze Pflanzen oder abgeschnittene Sprosse in's warme Zimmer bringt; nur muss man Sorge dafür tragen, dass die Temperatur allmählich gesteigert wird.

Nach den neueren Untersuchungen liegen den winterlichen Färbungen immergrüner Laubblätter dreierlei verschiedene Processe zu Grunde.

Die Gelbfärbung, wie sie besonders bei zahlreichen Coniferen auftritt, ist eine Folge der Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes durch das Licht; die Blätter werden nur an solchen Stellen gelb, wo sie nicht beschattet sind. Im Innern dicht belaubter Exemplare sind sie auch bei sehr niederen Temperaturen freudig grün.

Die Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes findet allerdings nicht nur zur Winterszeit statt; im Sommer ist sie sogar eine ausgiebigere; doch wird sie bei den höheren Temperaturen durch reichliche Neubildung des grünen Farbstoffes voll aufgewogen, während bei der Winterkälte eine Neubildung nicht oder nur in geringem Maasse stattfinden kann.

Während die Gelbfärbung schon an kälteren Herbsttagen eintritt, wo das Thermometer den Nullpunkt noch nicht erreicht, sind die tiefer dunkelbraunen Töne an den Eintritt des Frostes gebunden. Die microscopische Untersuchung erweist das Auftreten rother Körnchen in den Chlorophyllkörnern, deren grüner Farbstoff entweder erhalten bleibt oder mehr oder weniger verloren geht. Das Verhältniss des Lichtes zu diesen Erscheinungen ist noch nicht vollständig klar gelegt.*)

Besser ist dies bei ausgesprochener Roth- bis Violettfärbung der Fall, wie sie der Epheu und Mahonia Aquifolium zeigen. Ursache derselben ist die Bildung gelösten Anthocyans im Zellsaft. Der Farbstoff kann entweder auf die Oberhaut allein beschränkt sein (Spiraea Filipendula, Lamium purpureum); oder er kann sich ausserdem in chlorophyllhaltigen Mesophyllzellen finden (Sempervivum tectorum, Fragaria vesca); oder er kann in letzteren allein enthalten sein (Hedera Helix). Innerhalb der bezeichneten Gewebezonen finden sich sehr gewöhnlich einzelne Zellen oder Zellgruppen, in welchen die Rothfärbung ganz ausgeblieben ist.

Auch solche Holzgewächse, deren Blätter nur bis zum Ende des Winters ausdauern, wie Ligustrum vulgare, Calluna vulgaris und Crataegus Pyracantha, erleiden vor ihrem Abfallen noch die winterliche Violettfärbung.

Wie sehr dieselbe in allen Fällen vom Lichte bedingt ist, zeigen solche Blätter, welche zum Theil von anderen bedeckt werden. Ihre beschatteten Partieen sind deutlich grün.

Dass die dreierlei Ursachen der winterlichen Färbung nicht immer streng gesondert sind, sondern gelegentlich nebeneinander vorkommen, wird nicht Wunder nehmen. Am häufigsten kommen Gelb- und Braunfärbung gemeinschaftlich bei derselben Pflanze vor, wie beim Eibenbaum (Taxus baccata), dem Lebensbaum (Thuja occidentalis) und dem Buchsbaum (Buxus sempervirens). Anthocyanbildung in gebräunten Blättern ist beim Wachholder (Juniperus vulgaris) und dem Eibenbaum beobachtet worden.

* * *

Wir haben im Vorstehenden gesehen, welche Mittel der Pflanzenwelt zu Gebote stehen, um die reichen Farbenwirkungen ihrer Belaubung zu erzielen und durch sie auf die Landschaftsbilder belebend einzuwirken. Auch hier zeigt sich wieder, wie die Natur mit Kleinem Grosses zu erreichen vermag.

*) Vergl. besonders A. F. W. Schimper, Untersuchungen über die Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde (Jahrb. f. w. Bot., XVI. (1885), p. 171).

Ueber Herstellung einer künstlichen Seide*) berichtet de Chardonnet in den Comptes rendus, 1889, 961. Nach seiner Ansicht können die Eigenschaften der natürlichen Seide, die gleichmässige Zusammensetzung des Fadens, seine optischen Eigenschaften, wie Durchsichtigkeit und Glanz, nur davon herrühren, dass sie durch Verspinnen einer Flüssigkeit entsteht. In der Tat gelang es ihm durch Verspinnen von Collodium ein der Seide ähnliches Produkt zu erhalten, wenigstens so weit es die physikalischen Eigenschaften betrifft. Da Cellulose selbst nicht leicht in Lösung gebracht werden kann, so benutzte er eine Oktonitrocellulose (dargestellt aus Baumwolle durch Salpetersäure), von der sich 6,5 Teile in 100 Teilen eines Gemisches von 38 Teilen Äther und 42 Teilen Alkohol lösen. Die Collodiumlösung wurde in ein kupfernes Gefäss gebracht, und durch besondere Vorrichtungen der Druck im Gefässe gleichmässig auf mehrere Atmosphären unterhalten. Das untere Ende des Gefässes mündet in ein System von Glasröhren, die in Capillaren endigen, so dass die Collodiumlösung in feinen Strahlen aus den Röhren austliessen kann. Die Glasröhren sind von anderen, weiteren umschlossen, die mit Wasser gefüllt werden. Sobald die Collodiumlösung ins Wasser gelangt, gerinnt sie in Form feiner Fäden. Diese treten mit dem herausfliessenden Wasser

*) Vergl. auch Naturw. Wochens. I S. 210.

aus, werden durch eine mechanische Vorrichtung erfasst und auf Rollen gedreht. Durch Erwärmen in Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,32 bis auf 35° und langsames Abkühlen bis auf 25° verliert die Nitrocellulose den grössten Teil der Salpetersäure. Sie wird auf diese Weise der Explosionsfähigkeit beraubt, so dass der praktischen Verwendung der so gewonnenen Fäden nichts im Wege steht. Chardonnet machte sie sogar noch weniger brennbar als Baumwolle selbst durch Tränken mit einer Lösung von phosphorsaurem Ammon. Auch gegen die Lösungsmittel der Nitrocellulose ist das erhaltene Produkt unempfindlich. Die physikalischen Eigenschaften der Celluloseseide stimmen mit denen der natürlichen überein. Die Fäden haben eine cylindrische Form; ihr Durchmesser geht von 1—40 Mikromillimeter. Sie ertragen einen Zug von 25—35 *kg* pro Quadratmillimeter, die natürliche Seide aus den Cocons 30—45, gekochte Seide 15 bis 20 *kg*. Der Glanz ist stärker als der der natürlichen Seide. Die Celluloseseide wirkt stark osmotisch, saugt Flüssigkeiten, wie Farb- und Salzlösungen mit Leichtigkeit auf. Sie lässt sich so gut wie die natürliche färben. Grössere Mengen hat Chardonnet noch nicht dargestelltt, so dass das Ganze wohl nur als ein vorläufiger Versuch angesehen werden kann, der noch vieler Verbesserungen bedürftig ist, um das Verfahren zu einem technisch verwerthbaren zu machen. Einige Proben der Kunstseide sollen auf der Pariser Weltausstellung zur Schau gestellt werden.

Dr. M. B.

Ueber die Synthese des Zuckers. — Alles was als Materie zu unserer sinnlichen Wahrnehmung gelangt, woraus unsere Welt besteht, was dieselbe bevölkert und schmückt, lässt sich heute chemisch in einige sechzig einfachste Stoffe zerlegen, die durch uns bis jetzt zu Gebote stehende Mittel nicht weiter zerlegbar sind. Diese einfachsten Stoffe nennt man Elemente, und den Vorgang, nach welchem hierbei aus einer chemischen Verbindung die Elemente frei gemacht werden, Analyse (Auflösung). Letztere muss vorangegangen sein, durch sie muss man die Bestandteile erst erkannt haben, wenn anders man den umgekehrten Weg einschlagen und aus einfachen Stoffen oder Verbindungen zusammengesetztere Verbindungen aufbauen will, welche Operation die Synthese (Zusammensetzung) repräsentiert.

Aus Elementen oder unorganischen, d. h. dem Mineralreich entstammenden Verbindungen, andere unorganische Verbindungen auf synthetischem Wege darzustellen, ist längst bekannt und angewandt, nicht so diejenigen der Synthese organischer, d. h. der in Pflanzen und Tieren enthaltenen Verbindungen aus unorganischer Materie; denn man war lange Zeit in dem Aberglauben befangen, dass nur die Lebenskraft der Organismen imstande sei, solche Synthesen hervorzuzaubern. Die Beziehungen der Pflanzen zur Luft, zum Boden und zur Tierwelt zeigen zwar in dem Ernährungsprozess klar und deutlich, dass der Pflanzenleib das Laboratorium ist, in welchem organische Verbindungen aus den Bestandteilen der Luft, Sauerstoff (O) und Stickstoff (N), des Wassers, Wasserstoff (H) und Sauerstoff, und denjenigen des Bodens, den Salzen, also aus unorganischem Material organische Verbindungen synthetisch hergestellt werden, welche dann als Tiernahrung organische Verbindungen bilden, die den Tierkörper ausmachen, und lange Zeit liessen sich auch durch Einwirkung kohlenstoffärmerer unorganischer Verbindungen auf einander keine kohlenstoffreicheren organischen Verbindungen gewinnen. Seitdem es aber gelungen war, Harnstoff synthetisch durch Kochen des aus unorganischen Stoffen gewonnenen cyansauren Ammoniums mit Wasser zu erhalten, musste mit der nun zunehmenden Anzahl synthetischer Darstellungen organischer Verbindungen die Fabel von der Lebenskraft schwinden.

Synthetischer Methoden im weiteren Sinne giebt es gar manche, modifiziert nach der Art des zu erzeugenden Stoffes, die wir aber mit umsogrösserer Berechtigung übergehen können, als die in Folgendem entwickelten Methoden auch ohne die Kenntnis anderer leicht verständlich sind, und sie alle hinausgehen entweder auf Oxydation, d. h. Verbinden mit Sauerstoff oder Reduktion, Sauerstoffentziehung, oder auf Addition, Anfügen irgend eines Elements oder einer Atomgruppe an ein anderes Element oder an eine andere Verbindung, oder auf Substitution, Ersetzen eines Elements oder einer Atomgruppe durch andere, oder endlich auf Bildung von isomeren Körpern, d. h. solchen, welche zwar ganz dieselbe prozenthaltige Zusammensetzung haben, aber infolge einer Umlagerung der Atome durchaus andere Eigenschaften besitzen, wie z. B. der vorgenannte Harnstoff sich aus dem gleichwertig zusammengesetzten cyansauren Ammonium bildet, nur durch die Gruppierung der Atome der letzteren Verbindung $NH_4 \cdot CNO$ zu Harnstoff $(NH_2)_2CO$.

Herr Professor Emil Fischer in Würzburg hat nun in neuerer Zeit den Zucker synthetisch aus anderen organischen Verbindungen gewonnen. Bevor wir indes hierauf näher eingehen, sei es zum besseren Verständnis gestattet, ausgehend von einem bekannten Stoffe einen andern für die Folge wichtigen zu entwickeln. Ich meine das Benzin oder Benzol von der Formel C_6H_6, welches durch fractionierte Destillation aus dem leichten Steinkohlenteer dargestellt wird, indem man nach Reinigung mittels Schwefelsäure das bei 80—85° übergehende Oel auffängt und bis auf —5 bis —10° abkühlt, wobei die grösste Menge krystallinisch erstarrt, während das Benzol flüssig bleibt. Nach Wiederholung des Verfahrens lässt es sich rein gewinnen. Wird das Benzol nun in kalte Salpetersäure (Scheidewasser) eingetragen, so bildet sich das Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$, indem für ein Atom Wasserstoff die Nitrogruppe NO_2 eintritt, und erhitzt man diese Verbindung mit Eisenfeilspänen und Essigsäure, so wird der Sauerstoff des Nitrobenzols durch Wasserstoff ersetzt und das Amidobenzol, Phenylamin oder Anilin $C_6H_5NH_2$ gebildet, ein in der Farbentechnik wohl bekannter, hochgeschätzter Körper. Nach einer Methode von Viktor Meyer und M. T. Lecco lässt sich nun aus dem in Salzsäure gelösten Anilin jener gewünschte wichtige Stoff, das Phenylhydrazin darstellen, indem durch Einwirkung von salpetrigsaurem Natrium das salzsaure Anilin in Diazobenzolchlorid $C_6H_5 \cdot N \cdot NCl$ übergeht, welches mit einer salzsauren Zinnchlorürlösung durch Aufnahme von Wasserstoff unter Abgabe von Chlor des Phenylhydrazin $C_6H_5 \cdot NH \cdot NH_2$ in Form weisser Krystalle liefert.

Diese Basis geht nach Fischer (im Beisein von Salzsäure und essigsaurem Natrium) mit den Zuckerarten, welche alkalische Kupferlösung reduzieren, charakteristische, krystallisierte Osazone genannte Verbindungen ein, deren jede einen besonderen Schmelzpunkt besitzt, und die ein Mittel darbieten, die Zuckerarten von einander scharf zu trennen. So bildet der Trauben- oder Kartoffelzucker ein Phenylglucosazon von der Formel $C_{18}H_{22}N_4O_4$ aus intensiv gelb gefärbten Nadeln, die bei 204° zu einer dunkelroten Flüssigkeit zerschmelzen. Im Verlauf der Untersuchung stellte es sich bald heraus, dass der bisherige vage Begriff Zucker nicht mehr haltbar, vielmehr dahin näher zu präzisieren sei, dass man unter den Verbindungen von der Formel $C_6H_{12}O_6$ als Zuckerarten nur diejenigen zu verstehen haben, welche alkalische Kupferlösung reduzieren, mit Phenylhydrazin Osazone bilden und wahre Aldehyd- oder Ketonalkohole sind; Aldehyde (Alcohol dehydrogenatus) will sagen Spiritusarten, welche nach Austritt zweier Atome Wasserstoff statt der Atomgruppe $CH_2 \cdot HO$ diejenige COH besitzen, während Ketone als Aldehyde aufgefasst werden können, bei welchen an Stelle des Wasserstoffs der COH-Gruppe noch ein Alkoholrest getreten ist.

Der überaus günstige Erfolg besagter Versuche legte den Gedanken nahe, die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Aldehyden und Ketonen anderer mehrwertiger Alkohole zu studieren, und in der That ergab nächst mehreren anderen besonders das Oxydationsprodukt des bei der Verseifung von Fetten als Nebenprodukt gewonnenen Glycerylalkohols oder Glycerins sehr schön krystallisierte Verbindungen, „die in Zusammensetzung, Bildungsweise und Eigenschaften den Verbindungen der Zuckerarten durchaus entsprechen."

Um zu entscheiden, ob die Hydrazinverbindung, das Glycerosazon, aus dem Aldehyd oder Keton des Glycerins resultierte, stellten Fischer und Tafel das Glycerin-Aldehyd aus dem Akroleïn dar, jenem beweglichen, äusserst unangenehm riechenden Stoffe, der beim Verbrennen von Fett entsteht, indem sie dasselbe in Bibromakroleïn überführten und in Barytwasser eintropften. Nach Verlauf einer Stunde hatte sich jene Verbindung zum grössten Teile aufgelöst. Die gereinigte Lösung ergab aber nicht den Glycerinaldehyd, sondern verhielt sich vollkommen wie ein Zucker, reduzierte wie die Zuckerarten alkalische Kupferlösung, entwickelte beim Verbrennen denselben Geruch wie verbrannter Zucker (Caramel) und lieferte unter Zusatz von Phenylhydrazin und essigsaurem Natrium nach mehrmaligem Erhitzen, Filtrieren und Umkrystallisieren ein gelbrotes Osazon, welches dieselbe Zusammensetzung $C_{18}H_{22}N_4O_4$ hat, bei derselben Temperatur schmilzt und ganz dasselbe Aussehen besitzt, wie das aus Traubenzucker dargestellte Phenylglucosazon, sich aber von diesem durch die Krystallform und sein indifferentes Verhalten gegen polarisiertes Licht unterscheidet. Zur Kennzeichnung der Entstehung aus Akrolein gaben die Entdecker dieser Verbindung den Namen Phenylakrosazon, dem darin enthaltenen Zucker den Namen Akrose, und da zwei isomere, nur durch die Höhe ihrer Schmelzpunkte verschiedene Derivate erzeugt worden waren, so nannten sie das bei 205° schmelzende das α-Phenylakrosazon und das bei bei 148° schmelzende das β-Phen., dementsprechend auch die Akrose. Zwar war hiermit die Entstehung der beiden Zuckerarten aus Akroleinbromid erwiesen, keineswegs aber schon die Synthese des Zuckers erreicht, vielmehr blieb noch die schwierige Aufgabe zu lösen, aus den in Rede stehenden Verbindungen den Zucker zu isolieren.

Zunächst galt es demnach, eine Methode zu finden, um aus der Hydrazinverbindung des Traubenzuckers diesen wieder zu gewinnen und das liess sich auf folgende Weise ermöglichen. Durch Einwirkung von Reduktionsmitteln auf Phenylglucosazon war früher schon eine Base $C_6H_{13}NO_5$, des Isoglucosamin gewonnen worden, welches mittels salpetriger Säure unter Abgabe

des Stickstoffs einen gelben Syrup lieferte, der eine starke Linksdrehung im polarisierten Lichte zeigte, nach Zusatz von Bierhefe innerhalb weniger Minuten in starke Gährung geriet, mit Phenylhydrazin wieder das Osazon zurückbildete und sich somit, wie auch noch eine Probe nach Kiliani, unzweideutig als Zucker, Levulose, erwies.*)

In gleicher Weise ergab sich durch Einwirkung derselben Agentien aus α-Akrosazon das mit dem vorgenannten Isoglucosamin isomere α-Akrosamin und hieraus eine syrupartige Flüssigkeit „mit allen Eigenschaften der natürlichen Zuckerarten", nur optisch unwirksam. Seine Gärungsfähigkeit wurde nicht ermittelt.

Da, wie wir gesehen, das Akroleinbromid unter Einwirkung des Barytwassers Zuckerarten, die α- und β-Akrose, liefert, und es nicht fern liegt, dass diese sich zunächst aus dem nicht isolierbaren Glycerinaldehyd polymerisiert haben ($2C_3H_6O_3 = C_6H_{12}O_6$), so ist wohl anzunehmen, dass, nachdem durch Oxydation aus dem Glycerin der Aldehyd erhalten worden ist, nach Einwirkung von Barytwasser sich dieselben beiden Zuckerarten bilden müssen, und in der That ergaben sich durch Oxydation mit Brom und Soda der Aldehyd und mit Baryt dieselben Zuckerarten wie aus dem Akroleinbromid. Aber diese, wie auch die Oxydation mit Salpetersäure, erwiesen sich insofern unpraktisch, als die Glycerose, will sagen der aus Glycerin gewonnene Zucker, sich nur als Glycerosazon, d. h. als Verbindung mit dem Phenylhydrazin, gewinnen liess, während die Bleiverbindung des Glycerins mit Brom fast reine Glycerose lieferte, nämlich einen Syrup, der, wie die natürlichen Zuckerarten, ein starkes Reduktionsvermögen besitzt, schon nach kurzer Zeit bei Zusatz von Bierhefe lebhafte Gärung einleitet und mit Phenylhydrazin unter Erwärmung einen starken Niederschlag von Phenylylycerosazon bildet.

Somit erhielten Fischer und Tafel sowohl aus Glycerinaldehyd, wie aus Akroleinbromid durch Barytwasser α- und β-Akrose, die durch die Osazone von einander getrennt wurden, und von denen bisher nur die α-Verbindung untersucht worden ist. Aus den Osazonen schied sich dann durch Reduktionsmittel eine nicht krystallisierende Zuckerart aus, welche, mit essigsaurem Phenylhydrazin erhitzt, wieder das α-Akrosazon ergab, mithin wirklich α-Akrose war.

Trotzdem man schliesslich mit grossen Quantitäten arbeitete, war die Ausbeute immerhin sehr gering, denn beispielsweise ergaben 1700 g reines Akroleinbromid nur 200 g α-Akrosazon, weshalb es geboten schien, diese Methode zu verlassen und durch eine zweckmässigere zu ersetzen.

Die Forschung hatte ergeben, dass die Osazone der Zuckerarten sich durch konzentrierte, rauchende Salzsäure in Phenylhydrazine und ein Oxydationsprodukt des Zuckers spalten, welches die Atomgruppe $COH.CO$ enthält, die aus dem Phenylylucosazon gewonnene Verbindung demnach $CH_2.OH\,(CHOH)_3.CO.COH$ zusammengesetzt ist und als Glucoson in einer unlöslichen Bleiverbindung isoliert werden kann, aus der sich wiederum durch Reduktionsmittel, wie Zinkstaub und Essigsäure, die Zuckerarten zurückbilden und zwar 50 pCt. der theoretischen Ausbeute liefern.

Behandelte man das α-Akrosazon in dieser Weise mit rauchender Salzsäure, so resultierte das α-Akroson mit allen Eigenschaften des Glucosons, denn es giebt mit dem abgespaltenen Phenylhydrazin beim Erhitzen wieder das α-Akrosazon und neben verschiedenen anderen übereinstimmenden Reaktionen mit Zinkstaub und Essigsäure einen optisch unwirksamen Zucker, der unter Einwirkung von Hefe „ebenso leicht gärt, wie die übrigen Zuckerarten", und zwar ist es gleichgültig, ob das α-Akrosazon aus Akroleinbromid oder aus Glycerin dargestellt wurde.

Nach alledem ist es wahrscheinlich, dass die α-Akrose auch eine normale Kohlenstoffkette besitzt, da aus der Verbindung zweier Moleküle Glycerinaldehyd entsteht. Somit ist der Weg für die Synthese der Zuckerarten vorgezeichnet und es erübrigt nur noch, durch Pilzgärung aus der optisch unwirksamen Akrose aktive herzustellen.

In neuester Zeit hat Fischer noch eine dritte Synthese der α-Akrose aus Formaldehyd**), dem Aldehyd der Ameisensäure erschlossen.

Butlerow gebührt das Verdienst, zuerst aus Formaldehyd und Kalkwasser einen zuckerartigen Körper Methylenitan, der von O. Löw vermeintlich rein erhalten und von ihm Formose genannt worden war, synthetisch gewonnen zu haben. Fischer jedoch erkannte sehr bald aus den Osazonen, dass dieser Zucker ein Gemenge verschiedener Aldehyde und Ketone enthielt. Eines davon, in sehr geringer Menge vorhanden, schien α-Akrose zu sein, die aber nicht rein erhalten werden konnte. Erst nach Umsetzung des Osazons in Oson gelang es, ein Präparat zu gewinnen, das alle Eigenschaften des α-Akrosons besitzt, womit die Anwesenheit von α-Akrose erwiesen ist.

*) Ueberführung von Dextrose in Levulose.

**) Durch trockene Destillation des ameisensauren Kalciums erhältlich.

Die mehrfach erwähnte nahe Beziehung der α-Akrose zu den natürlichen Zuckerarten, wie auch die von Baeyer gehegte Ansicht, dass die Pflanze aus der eingeatmeten Kohlensäure Formaldehyd und nach Kondensation desselben Traubenzucker erzeuge, bekommen durch diese Entdeckung Fischers eine grosse Stütze.

Berücksichtigt man noch, dass die von Menschen und Tieren ausgeatmete oder beim Verbrennen, Gären, Verwesen u. s. w. entstehende Kohlensäure von den Pflanzen aufgenommen und zu Bestandteilen derselben verarbeitet wird, so geht wohl hieraus die Wichtigkeit jener Prozesse in dem Pflanzenleibe für die Existenz aller Lebewesen klar hervor, und ist jeder Fortschritt in der Aufklärung jener Vorgänge von hohem Interesse*).

Dr. P. Altmann.

*) Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1883—1889.

Magnetische Eigenschaften des Manganstahls. — Die ausserordentlich starke Beeinflussung der Schiffskompasse durch Stahl- und Eisentheile, die in der Nähe derselben angebracht sind, veranlasst die complicirtesten Correktionen und Compensationen, so dass die Auffindung eines Materials, welches bei gleicher Verarbeitungs- und Gebrauchsfähigkeit wie die zum Schiffsbau und zur Schiffspanzerung verwendeten Stahl- und Eisensorten einen beträchtlich geringeren magnetischen Einfluss ausübt, von höchstem Werthe wäre. In neuester Zeit ist nun von der Firma Eadon and Sons, Sheffield, ein mit 12,5 pCt. Mangan versetzter Stahl in den Handel gebracht worden, der in Zukunft möglicherweise grosse Verwendung beim Schiffsbau finden wird. Wenigstens was seine magnetischen Eigenschaften betrifft, so zeigt er schon bei dem einfachsten Versuch eine äusserst geringe Magnetisirbarkeit. Vor kurzem ist nun auf Veranlassung der Kaiserlichen Marine im Observatorium zu Wilhelmshaven eine genauere Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Manganstahls vorgenommen worden, und zwar wurden zu dem Ende zwei Stäbe von 15 cm Länge und 1,0 bezw. 0,47 cm Durchmesser in Glasröhren von möglichst demselben innerem Durchmesser und 24 cm Länge gebracht, die mit übersponnenem Kupferdraht umwickelt und so in Magnetisirungsspulen verwandelt worden waren. Die magnetisirende Kraft bildete der galvanische Strom einer Batterie von 10 Bunsenelementen; das in dem untersuchten Stabe inducirte magnetische Moment wurde durch die Ablenkung der frei aufgehängten Nadel eines magnetischen Theodoliten gemessen und gleichzeitig eine Spule angebracht, um die etwaige Wirkung der Magnetisirungsspule auf die Nadel zu kompensiren.

Um einen genauen Vergleich mit den magnetischen Eigenschaften des Eisens und des Stahls anstellen zu können, wurden ausserdem dieselben Versuche auf je zwei Stäbe aus Eisen und Silberstahl von möglichst denselben Dimensionen ausgedehnt. Auf diese Weise ergab sich eine grössere, sehr lehrreiche Beobachtungsreihe, die in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie veröffentlicht ist. Das schliessliche, sehr zu Gunsten des Manganstabes ausfallende Ergebniss ist folgendes: Wenn 1 g Manganstahl durch eine magnetisirende Kraft den Magnetismus „Eins" annimmt, so nimmt 1 g Silberstahl den Magnetismus 3489 (bei dünnen Stäben 3141), 1 g Eisen dagegen den Magnetismus 4395 (bezw. 3570) an. Beim Aufhören der magnetisirenden Kraft bleibt im Manganstahl im Verhältniss bedeutend mehr Magnetismus zurück als im Silberstahl und Eisen, denn das Verhältniss von inducirtem zu remanentem Magnetismus ergiebt sich für:

	Manganstahl	Silberstahl	Eisen
dicke Stäbe	2,476	12,57	94,28
dünne „	2,457	4,03	8,60

Die Retentionsfähigkeit des Manganstahls ist demnach die grösste, da er fast die Hälfte des angenommenen Magnetismus zurückbehält, während Silberstahl auch im Fall dünner Stäbe nur etwa $^1/_4$, Eisen etwa $^1/_9$ desselben behält. Die durch den Mangangehalt bewirkte Veränderung der magnetischen Eigenschaften des Eisens bezw. Stahls ist also eine auffallende. G.

Ein **Congress** der sich mit **der Bibliographie der exakten Wissenschaften** beschäftigt soll vom 19.—26. Juli in Paris stattfinden.

Litteratur.

Dr. med. Alb. Moll, Der Hypnotismus. Fischers medizin. Buchhandlung. Berlin 1889.

Seitdem sich der Hypnotismus das Gebiet der Wissenschaft erobert und eine fortgesetzt wachsende und über die zunächst interessierten Gelehrtenkreise weit hinaus gehende Bedeutung erlangt hat, that es an einem Werke not, welches die hypno-

tischen Erscheinungen, die über sie angestellten Untersuchungen und die Erklärungen, welche man für sie aufzustellen versucht hat, in abgerundeter wissenschaftlicher und doch gemeinverständlicher Weise behandelt. Ein solches Werk, das zudem auf neuestem Standpunkte steht, ist das oben genannte. Dasselbe kommt nicht dem Sensationsbedürfnis der grossen Masse entgegen, welches auf das äusserlich Ueberraschende der vielfach neuen und ungewohnten Erscheinungen gerichtet ist, sondern behandelt seinen Gegenstand mit eindringlichem Ernste und in erschöpfender Weise. Der Verfasser konnte um so gründlicher vorgehen, als er selbst eine grosse Zahl hypnotischer Versuche angestellt hat und daher das Gebiet des Hypnotismus ihm aufs beste praktisch bekannt ist. — Ich will auf den sachlichen Inhalt des Werkes nicht näher eingehen, da ich demnächst in einigen Artikeln den Hypnotismus ausführlicher zu besprechen gedenke. Gesagt sei nur, dass der behandelte Stoff vorzüglich gegliedert ist und ein gutes Inhaltsverzeichnis sowie ein ausführlich und fleissig zusammengestelltes Sachregister die Lektüre des Buches und die Beschäftigung mit dem Gegenstande wesentlich erleichtert. Nächst einem Vorwort besteht das Buch aus 9 grösseren Abschnitten, die kurz erwähnt werden mögen: 1. Geschichtliches, 2. Allgemeines, 3. Symptomatologie (Physiologie, Psychologie), 4. Theoretisches, 5. Zur Simulationsfrage, 6 Verwandte Zustände, 7. Medizinisches, 8. Forensisches, 9. Tierischer Magnetismus u. s. w. Dr. K. F. Jordan.

1. **W. K. Burton's ABC der modernen Photographie.** Deutsche Ausgabe. Herausg. von Hermann Schnauss. 4. verm. Aufl. Verlag von Ed. Liesegang in Düsseldorf 1889.
2. **Anleitung zum Photographiren.** 7. Aufl. Verlag wie oben. 1889.

Die auf dem einschlägigen Gebiete wol bekannte Verlagshandlung bietet hiermit der heute für so viele Berufszweige, ganz besonders aber für die meisten naturwissenschaftlichen Fächer dienstbar gemachten Dilettanten-Photographie zwei sehr empfehlenswerthe Werkchen.

Während das erste in möglichst gedrängter Kürze Theorie und Praxis der Photographie höchst fasslich unter Berücksichtigung der neuesten Vervollkommungen erläutert, enthält die zweite Brochüre ausser einer kurzen Einführung in die Lichtbildkunst eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen älteren und neueren Vervielfältigungsarten, welche, wie z. B. der Platindruck sich nicht nur wegen des schnellen und einfachen Prozesses, sondern auch desshalb für wissenschaftliche Zwecke besonders empfehlen, weil hier ein Retouchiren, d. h. ein weiteres Ueberarbeiten oder Ausführen des Lichtbildes mit Bleistift, Feder und Pinsel möglich ist. W. Pütz.

Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz. Nach der analytischen Methode bearbeitet. 6. Aufl. Wirz-Christen, Aarau.

Griepenkerl, O., die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter im Herzogtum Braunschweig. (Mit 12 Taf.) Palaeontologische Abhandlungen. Herausg. v. W. Dames u. E. Kayser. 4. Bd. 5. Heft. 4°. Georg Reimer, Berlin.

Gruber, W. L., Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. 9. Heft. 4°. (Mit 4 Taf.) A. Hirschwald, Berlin.

Günther, S., die naturwissenschaftlichen Grundlagen der wirtschaftlichen Geographie. (Sep.-Abdr.) Hartleben, Wien.

Hahn, H., Eulers Methode der Parameterdarstellung algebraischer Curven. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Haentzschel, E., Beitrag zur Theorie der Funktionen des elliptischen und des Kreiscylinders. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Heussi, J., Leitfaden der Physik. 12. Aufl., bearb. von K. Weinert. Salle, Bremen.

Joessel, G., Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie, mit Einschluss der Operationsübungen an der Leiche. 2. Teil. 1. Abtlg. Die Brust. (Mit Illustr.) Cohen & Sohn, Bonn.

Jürgensen, Th. v., Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie mit besonderer Berücksichtigung der Therapie. 2. Aufl. Veit & Co., Leipzig.

Kirchner, O., neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen. Schickhardt & Ebner, Stuttgart.

Kolb, A., über die Konstitution der Nitroderivate d. m-Kresols. Franz Fues, Tübingen.

Koelliker, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. 1. Bd. Die allgemeine Gewebelehre und die Systeme der Haut, Knochen und Muskeln. (Mit Illustr.) W. Engelmann, Leipzig.

Krämer, A., über den Stickstoff im Harn mit Beschreibung des Gesammtstickstoffs, Harnstoffstickstoffs, des Ammoniaks und der Harnsäure. (Mit 4 Taf.) Franz Fues, Tübingen.

Lohse, O., Beschreibung der Heliographen. (Mit 1 Taf.) Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 19. 4°. W. Engelmann, Leipzig.

Lotze, H., Grundzüge der Naturphilosophie. 2. Aufl. Hirzel, Leipzig.

Lübeck, G., die Umformung einer elastischen Kugel durch Zusammendrücken zwischen zwei horizontalen und starren, glatten oder rauhen Ebenen. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Magnus, R., über das automatische Verhalten der Nebennieren, der Thyreodie und Thymus und des Sympathicus bei Hemicephalen. (Mit 3 Taf.) Koch, Königsberg.

Mahler, Einleitung in die abzählende Geometrie. (Sep.-Abdr.) Franz Fues, Tübingen.

Mantegazza, P., die Hygiene der Klimate. Steffens, Leipzig.

Marchand, F., Beschreibung dreier Mikrocephalen-Gehirne, nebst Vorstudien zur Anatomie der Mikrocephalie. 1. Abt. (Sep.-Abdr.) gr. 4°. (Mit 5 Taf.) W. Engelmann, Leipzig.

Mayer, W., über die Einwirkung von molekularem Silber auf Monobromisovaleriansäureaethylester. Franz Fues, Tübingen.

Meyer, W. F., zur Lehre vom Unendlichen. Antrittsrede. Laupp, Tübingen.

Münsterberg, H., Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1. Heft. J. C. Mohr, Freiburg.

— Gedankenübertragung. Vortrag. (Sep.-Abdr.) Ebd.

Neumann, C., unsere Vogelwelt im Kampfe um das Dasein. Schröter's Verlag, Ulm.

Nördlinger, H., Querschnitte von 100 Holzarten. 11. Bd. 12°. Cotta'sche Buchh. Nachf., Stuttgart.

Ohnesorge, A., hyperelliptische Integrale und Anwendungen auf Probleme der Mechanik. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Pfeffer, W., Beiträge zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen. (Sep.-Abdr.) Hirzel, Leipzig.

Plath, G., über β-Aethyl-α-Stilbazol und einige seiner Derivate. Gnevkow & v. Gellhorn, Kiel.

Platz, B., die Völker der Erde. Leo Woerl, Würzburg.

Raue, B., Untersuchungen über ein aus Afrika stammendes Fischgift. Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Reusch, H., zur Kenntnis d. Chinolins. Franz Fues, Tübingen.

Rohrer, F., die Morphologie der Bakterien des Ohres und des Nasen-Rachenraumes. (Mit 5 Taf.) Meyer & Zeller, Zürich.

Roth, O., klinische Terminologie. Zusammenstellung der hauptsächlichsten zur Zeit in der klinischen Medizin gebräuchlichen technischen Ausdrücke mit Erklärung ihrer Bedeutung und Ableitung. 3. Aufl. Besold, Erlangen.

Schmidt, E., ein Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter. 4°. (Mit 2 Taf.) Gaertner's Verlag, Berlin.

Schorlemmer, C., der Ursprung und die Entwickelung der organischen Chemie. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Stahl, H., über die konforme Abbildung durch die lineare Substitution. (Sep.-Abdr.) Franz Fues, Tübingen.

Stern-Ephemeriden für das Jahr 1891. (Sep.-Abdr.) Dümmler's Verlag, Berlin.

Stoffert, A. Th., Bau und Entwickelung der Schale von Emyda ceylonensis, Gray. (Mit 14 Taf.) Sallmann & Bonacker, Verl.-Cto., Basel.

Vanhöffen, E., Untersuchungen über semäostome und rhizostome Medusen. (Mit 6 Taf. u. 1 Karte.) Bibliotheca zoologica. Original-Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Herausg. v. R. Leuckart u. C. Chun. 3. Heft. 4°. Th. Fischer, Kassel.

Velde, W., über einen Spezialfall der Bewegung eines Punktes, welcher von festen Centren angezogen wird. 4°. Gaertner's Verlag, Berlin.

Wagner, K., über die Bewegung einer inkompressibeln Flüssigkeit, welche begrenzt ist von 2 in gegebener Rotation befindlichen Flächen. Franz Fues, Tübingen.

Wagner, M., die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Gesammelte Aufsätze. Hrsg. v. M. Wagner. Schwabe, Verlag, Basel.

Inhalt: W. Köppen: Synoptische Wetterkarten. — L. Kny: Ueber Laubfärbungen. (Schluss.) — Ueber Herstellung einer künstlichen Seide. Ueber die Synthese des Zuckers. — Magnetische Eigenschaften des Manganstahls. — Congress der Bibliographie der exakten Wissenschaften. — **Litteratur:** Alb. Moll, Der Hypnotismus. — W. K. Burton's ABC der modernen Photographie. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Von

Dr. A. Bernstein.

Der vierten Gesammtausgabe dritter, verbesserter und bis auf die neueste Zeit fortgeführter Abdruck.

21 Theile in 5 Bänden broch. 12 M. 60 Pf., eleg. geb. 17 M.

Umfang 227 Druckbogen à 16 Seiten.

Unter denen, welchen es vorzugsweise gelang, die Naturwissenschaft **Jedem verständlich** zu machen, der bisher gar keine oder nur mangelhafte naturwissenschaftliche Kenntnisse zu erwerben Gelegenheit hatte, steht der Name A. Bernstein obenan.

Seine **Darstellungsweise ist eine anerkannt mustergiltige; sie setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus** und macht den Leser mit allen, selbst den neuesten Resultaten und den noch ungelösten Problemen der Naturwissenschaft vertraut

Berthold Auerbach sagt über dasselbe: Ein gutes Buch, das den Blick in die wirkliche Welt öffnet und erhellt und jedem Leser dauernde Freude bereitet, hat den Titel: „Naturwissenschaftliche Volksbücher von A Bernstein.“ Wohlfeile Gesammtausgabe. Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage. Seit Hebel's Darstellung des Weltgebäudes und andern kleinen naturwissenschaftlichen Aufsätzen des unübertroffenen rheinländischen Hausfreundes ist nichts in deutscher Sprache erschienen, was klarer, gesunder und anschaulicher die großen Eroberungen der Naturwissenschaft dem schlichten Verstande darlegt, als das genannte Buch

Der nachstehend aufgeführte reiche **Inhalt** unterrichtet über das Unentbehrlichste auf dem großen Gebiet gesammten Naturwissenschaften.

Band 1. Die Geschwindigkeit. Die Schwere der Erde. Das Licht und die Entfernung. Zur Witterungskunde Von der Blüthe und der Frucht. Die Nahrungsmittel für das Volk. **Band 2.** Die Ernährung. Vom Instinkt der Thiere. — **Band 3–5.** Von den geheimen Naturkräften. — **Band 6.** Ein wenig Chemie. I — **Band 7.** Ein wenig Chemie. II. Ueber Bäder und deren Wirkung. — **Band 8.** Etwas vom Erdleben. Von der Umdrehung der Erde. Von der Geschwindigkeit des Lichtes. — **Band 9.** Von der Entwickelung des thierischen Lebens. — Nutzen und Bedeutung des Fettes im menschlichen Körper **Band 10–13.** Vom Leben der Pflanzen, der Thiere und der Menschen **Band 14.** Die praktische Heizung I. — **Band 15.** Die praktische Heizung II. Wandelungen und Wanderungen der Natur Nur eine Schiebelampe. — **Band 16.** Die Bewegung im Sonnensystem. Eine Phantasie-Reise im Weltall I. — **Band 17.** Eine Phantasie-Reise im Weltall II Die Größe der Erdbahn. Von den Himmels-Erscheinungen. **Band 18 u. 19.** Die Sonne und das Leben. — **Band 20.** Erweiterte Kenntniß des Weltalls. Die Räthsel der Sternschnuppen und der Kometen. — **Band 21.** Die Spectralanalyse und die Fixsternwelt. Unsere Sinne, unsere Seele, unsere Sprache. Die Unendlichkeit und die Naturwissenschaft. Die Lage der Sonne und ihr Rang unter den Fixsternen.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kosten bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versand nur gegen vorherige Einsendung des Betrages

H. Mehles

BERLIN W. [169]

159 Friedrichstrasse 159

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Geschichte des Krieges gegen Dänemark. 1864.

Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert

von **A. Trinius.**

Mit 5 Kartenbeilagen und 46 Portraits und anderen Abbildungen.

6 M., gebunden 7 M. 50 Pf.

Geschichte des Krieges gegen Oestreich 1866 und des Mainfeldzuges.

Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert

von **A. Trinius.**

Mit 6 Kartenbeilagen und 78 Portraits und anderen Abbildungen.

7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Geschichte des Krieges gegen Frankreich 1870/71.

2 Theile (bis einschließlich Sedan).

Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert

von **A. Trinius.**

Mit 5 Kartenbeilagen und 77 Portraits und anderen Abbildungen.

8 M., gebunden 9 M. 60 Pf.

(Der zweite Theil befindet sich unter der Presse.)

Vorstehende drei Werke erscheinen unter dem Gesammttitel „Geschichte der Einigungskriege 1864. 1866. 1870/71“. In warm patriotischem Geist gehalten, schildern sie nach den besten Quellen Ursachen und Wirkungen der Kriege, Kampf und Sieg und die gewaltige Begeisterung jener großen, in der Geschichte ewig fortlebenden, Zeit Die Form der Darstellung ist die anziehendste und so kann das Werk, auch für die heranwachsende Jugend, aufs Wärmste empfohlen werden.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch

der

speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8° geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

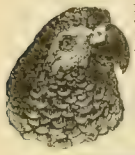
Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

Limnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.



Man verlange gegen Einsendung von 20 Pf. in Marken aller Länder, illustr. Preisliste der Prachtfinken, zahme, sprechende Papageien, Affen, Gewehre, sowie Material zum Gewinnen. Grosse Auswahl zu Geschenken passend für Thier- und Naturalienliebhaber.

H. Kumss, Weltversandtgeschäft, Warmbrunn i. Schl.

Auerswald'sche **Pflanzenpressen**

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.** Drahtwarenfabr.

Prof. Dr. Thomé's

naturgetreu, fein kolorirte

Flora von Deutschland,

Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.

Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.

Verlag von Fr. Eugen Köhler in Gera-Untermhaus. [173]

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Littrow,

Wunder des Himmels

oder:

Gemeinfaßliche Darstellung des Weltsystemes.

Siebente Auflage.

Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß,

Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität zu Wien.

Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitten.

Preis 17 M., gebunden 20 M.

Dieses allgemein bekannte Handbuch der Astronomie bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es sei nur bemerkt, daß der Bearbeiter der vorliegenden neuesten Auflage, Nachfolger im Amte des Verfassers, pietätvoll dessen Art und Weise, allgemein verständlich auch für Ungeübte zu schreiben, getreulich gefolgt ist. Die Berechnungen fußen auf dem Meridian von 1890, diese Auflage ist also sobald dem Veralten nicht ausgesetzt. Dies Buch giebt nicht, wie so manche andere, blos Umrisse, sondern geht auf das Wesen der Dinge näher ein und ist in seinen Angaben zuverlässig, was nicht bei allen astronomischen Werken der Fall.

Der Inhalt besteht aus einer die astronomischen Ausdrücke erklärenden längeren **Einleitung** und 4 Abtheilungen. Es enthält die

I. Abth.: **Theoretische Astronomie oder allgemeine Erscheinungen des Himmels.** Gestalt der Erde. — Tägliche Bewegung der Erde. — Jährliche Bewegung der Sonne. — Jährliche Bewegung der Erde. — Parallaxen und Entfernungen der Gestirne von der Erde. — Aberration der Fixsterne. — Jahreszeiten. — Planetensysteme. — Kepler's Gesetze. — Nächste Folgen der elliptischen Bewegung der Planeten. — Bewegungen der Satelliten. — Restraktion, Präzession und Nutation. — Gebrauch des Himmels- und des Erdglobus und der Sternkarten.

II. Abth.: **Beschreibende Astronomie oder Topographie des Himmels.** Die Sonne. — Hypothetische intramerkurielle Planeten. — Merkur. — Venus. — Mars. — Asteroiden. — Jupiter. — Saturn. — Uranus. — Neptun. — Der Mond. — Die Monde der äußeren Planeten und Uebersicht des ganzen Planetensystems. — Kometen. — Sternschnuppen. — Anzahl, Entfernung und Größe der Fixsterne. — Doppelsterne. — Veränderliche Sterne. — Sterngruppen und Nebelmassen des Himmels.

III. Abth.: **Physische Astronomie oder Gesetze der himmlischen Bewegungen.** Allgemeine Schwere. — Masse und Dichtigkeit der Himmelskörper. — Centralbewegung der Himmelskörper. — Störungen der Planeten überhaupt. — Periodische Störungen. — Säkulare Störungen. — Entdeckung des Planeten Neptun. — Gestalt und Atmosphäre der Planeten. — Ebbe und Flut des Meeres und der Atmosphäre der Erde. — Ursprung des Weltsystems. — Dauer des Weltsystems.

IV. Abth.: **Beobachtende Astronomie.** Genauigkeit der Beobachtungen. Instrumente 2c. 2c.

Anhang. Uebersicht des Planetensystems. — Verzeichnisse der Asteroiden, der Kometen und vieles andere. — Alphabetisches Sach- und Namenregister.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Littrow,

Atlas des gestirnten Himmels

für Freunde der Astronomie.

Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß.

Preis 4 M., gebunden 6 M.

In 19 verschiedenen Karten giebt der Atlas ein getreues Abbild des ganzen gestirnten Himmels mit Bezeichnung der einzelnen Sterne und den roth gedruckten Umrissen der Sternbilder. Die Zeichnung der Karten ist so eingerichtet, daß, wenn man das Blatt etwas vom Auge entfernt, nur die Sterne, wie sie am Himmel stehen, sichtbar bleiben. Der begleitende Text ermöglicht den Gebrauch an Ort und Stelle.

Verzeichniß der Karten. **1.** Nördliche Hemisphäre. **2.** Südliche Hemisphäre. **3.** Schwan. Kleiner Bär. Cepheus. Jagdhunde. Drache. **4.** Großer Bär. Camelopard (Giraffe). Perseus. Cassiopeja. **5.** Pegasus (Musenpferd). Dreiecke. Andromeda. Fische. Widder. **6.** Fuhrmann. Orion. Zwillinge. Kleiner Hund. Krebs. Stier. Einhorn. **7.** Boot. Nördliche Krone. Leier. Hercules. **8.** Großer Löwe. Haupthaar der Berenice. Jungfrau. **9.** Füllen. Adler und Antinous Waage. Schlange. Ophiuchus (Schlangenträger). Delphin. Sobiesk'sches Schild. (Scutum). Fuchs mit Gans und Pfeil. **10.** Südliche Krone. Schütze. Skorpion. **11.** Wassermann. Steinbock. Südlicher Fisch. **12.** Walfisch. Eridanus. Haase. **13.** Großer Hund. Argo. **14.** Argo. Hydra (Wasserschlange). Becher. Rabe. Centaur. **15.** Die Plejaden Die Hyaden. Die Krippe im Krebs. **16. 17.** Nebelflecke. Spiralnebel 2c. **18.** Die Kapwolken. Kohlensack. Trifid Nebula. **19.** Nebel im Orion, in der Andromeda, im großen Löwen

---

Empfehlenswerte Festgeschenke

in anschaulicher, für Jedermann verständlicher Schreibweise:

Das Meer von **M. J. Schleiden.** 3. Aufl., bearbeitet v. Dr. E. Voges. M. d. Portr. Schleidens i. Lichtdr., 16 farb. Taf. u. schwarz Vollbild., sowie 152 Holzschn. i. Texte gr. 8°. Mk. 15,—; geb. Mk. 17,50,

Das Buch der physikalischen Erscheinungen

Nach **A. Guillemin** für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet von **Prof. Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Chromolithographien. 9 gr. Abbild. und 448 Holzschnitten. gr. 8°. Mk. 10,—; geb. Mk. 12,50.

Die physikalischen Kräfte im Dienste d. Gewerbe, Kunst u. Wissenschaft. N. **A. Guillemin** f. d. Verständn. weiterer Kreise bearb. v. **Prof. Dr. R. Schulze.** 2. erg. Aufl. M. 416 Holzschn. 15 Sep.-Bild. u. 3 Buntdr.-Krt. gr. 8°. M. 13; geb. M. 15.

Die Einheit der Naturkräfte Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi.** Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze. 2. Aufl. 2 Bde. M. 12,—; in einen Halbfranzband geb. M. 14,—.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

Durch alle Buchhandlungen — auch zur Ansicht — zu beziehen.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 21. Juli 1889. | Nr. 17.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Entwickelung der menschlichen Cultur und die Urgeschichte des Rheinlandes.

Eröffnungsrede bei der XIX. allgemeinen Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft gehalten in Bonn von Geheimrath H. Schaafhausen.

. . . . Die Worte des römischen Dichters Terenz: „Nil humani a me alienum puto“, „Nichts Menschliches ist mir fremd“, können auch als Denkspruch der anthropologischen Forschung gelten. Bei dem wunderbaren Fortschritt der Naturwissenschaft, die den Lauf der entferntesten Gestirne des Himmels berechnet und die höchsten Gipfel der Erde wie die Tiefen des Meeres misst, die mit dem Mikroskope jetzt das innere Gefüge der Gesteine aufdeckt, wie sie vorher das der Pflanzen und Thiere erforscht hat, bei dieser Fülle der Kenntnisse von all den geschaffenen Dingen wendet sich der Blick wieder zurück auf den Menschen selbst, der wie eine kleine Welt in der grossen dasteht, der von den Gelehrten des Mittelalters schon als ein Mikrokosmus aufgefasst wurde. Was gehört nicht Alles zur Kenntniss des Menschen? Dieselbe begann mit der ärztlichen Wissenschaft, die erst im 15. Jahrhundert das Recht erlangte, die menschliche Leiche zu zergliedern; so wurde jeder Fortschritt in der Cultur erst durch die Abschaffung eines Vorurtheils gewonnen. Alle Untersuchungsmethoden, der wir die leblose Natur unterwerfen, werden heute für die Kenntniss des Menschen verwerthet. Die tief gesättigten Anilinfarben schaffen uns nicht nur neue farbenglänzende Tapeten und Kleidungsstücke, wir benutzen sie auch zur Färbung der verschiedenen Nervenelemente bei der Zergliederung des Gehirns unter dem Mikroskope. Und doch stehen wir in dieser wichtigsten Untersuchung, in der Kenntniss des innersten Baues des Gehirns erst im Anfange des Wissens. Der Aufbau des menschlichen Organismus lässt uns aber erkennen, dass der Mensch an der Spitze der Schöpfung steht. Sein Ehrenzeichen, welches ihm den höchsten Rang verschafft, das ist die Grösse seines Gehirnes, welches das unentbehrliche Werkzeug seines Geistes ist. Aufgabe unserer Forschung ist die wunderbare Verbindung des Leibes mit der Seele, die wir in allen Erscheinungen des Lebens erkennen, ferner die Bedeutung der beiden Geschlechter, in die das Wesen des Menschen getheilt ist, und die Kenntnisse der Rassen, ihre Verbreitung und ihr Ursprung.

Die äussere Erscheinung des Menschen ist mannigfaltig. Er erscheint edel und schön, wie die alte Urkunde sagt, nach dem Bilde Gottes geschaffen, in den gesitteten Völkern, die wir am besten kennen, roh und hässlich in den sogenannten Wilden, deren körperliche Züge, deren Blutgier und Grausamkeit an das Thier erinnern. Wir sehen die niederen Rassen unter unsern Augen verschwinden, nicht weil sie unentwicklungsfähig sind, sondern weil sie im Kampfe mit der Selbstsucht den höheren Rassen unterliegen. Doch haben viele sich fortgebildet und sind aus Kannibalen gesittete Menschen geworden. Mit Fleisch und Blut stammen wir von unsern ältesten Vorfahren ab und nur für die Einzelwesen giebt es ein Sterben, die Völker erhalten sich, wenn sie auch den Namen ändern und das Menschengeschlecht selbst hat, seit es besteht, allen Gefahren der Vernichtung Trotz geboten, für dasselbe gibt es wohl einen Ursprung in der Geschichte der Erde und eine Fortentwicklung, aber kein bestimmtes Ziel. Wie lange es dauern wird, wissen wir nicht. Nur das wissen wir, dass die Kultur ihm stets neue Kräfte giebt, sich zu behaupten und emporzuarbeiten und dass es stets mächtiger wird, die Natur sich unterthan zu machen und der Welt zu gebieten.

In der Wissenschaft kennen wir dann erst ein Ding genau, wenn wir wissen, wie es entstanden ist. Das gilt von einem Steine, wie von der Pflanze und dem Thier. Wenn auch Philosophen gesagt haben, der Ursprung des Menschen sei in ein undurchdringliches Geheimniss gehüllt, so dringt doch heute das Licht der Wissenschaft auch in das Dunkel der Vorzeit und es beginnt schon heller zu werden. Es ist derselbe Gott, den wir als

Schöpfer der Welt verehren, der in unserm Geiste das Licht entzündet, das nach Erkenntniss strebt und niemals erlöschen wird.

Auf zwei Wegen schliesst sich uns die Vorzeit auf. Man kann aus der ältesten Geschichte, aus ihren sagenhaften Ueberlieferungen den Uebergang in die Urgeschichte suchen, aber so wurde sie nicht gefunden. Es waren vielmehr Funde, die der Schoss der Erde barg, die uns zum Nachdenken aufforderten und auf die Urzeit Licht warfen. Während man aus Thier- und Pflanzenresten schon Schlüsse zog in Bezug auf den früheren Zustand der Erdoberfläche, fand man zunächst nicht Reste des Menschen selbst, aber Arbeiten seiner Hand. Solche Entdeckungen stiessen auf Widerstand. Es war gegen die hergebrachte Meinung, dass das Menschengeschlecht so alt sein sollte, wie sich aus diesen Funden ergab. Die mandelförmigen Steinkeile von Amiens und Abbeville blieben 30 Jahre lang angezweifelt, man hielt sie für Naturspiele oder Gegenstände des Betrugs, bis englische Forscher bestätigten, dass diese Dinge von Menschenhand gemacht seien und aus Schichten stammten, welche die Reste von Rhinocerossen und Mammuthen enthielten. Die Steingeräthe von Thenay, die Abbé Bourgois in pliocenen Schichten fand, haben mehreren Kongressen vorgelegen, die Urtheile der Gelehrten waren getheilt. Ich zweifle nicht, dass einige derselben von Menschenhand gefertigt sind. Sie werden im Museum von St. Germain aufbewahrt.

Wohl haben Dichter des Alterthums, wie Epicur und Lukrez, über die Anfänge der menschlichen Kultur sehr richtig geurtheilt, aber die Geschichte selbst gab darüber keine Auskunft. Epicur und Lukrez haben die Vorzeit des Menschen geschildert wie sie etwa erscheint, wenn man annimmt, dass in der ältesten Zeit Rohheit geherrscht hat und erst später Bildung an deren Stelle trat. In der That haben unsere Funde jene Schilderung bestätigt. Die für uns wichtigsten Beweisstücke für eine ursprüngliche Rohheit und Unvollkommenheit der menschlichen Lebenszustände waren den Alten nicht unbekannt, aber man verstand sie nicht. Sie fanden wie wir die ältesten Steinwerkzeuge auf dem Felde, aber sie glaubten, sie seien vom Himmel gefallen und nannten sie Blitzsteine, Donnerkeile, es sind die ceraunia und brontia des Plinius. Zuerst erkannte ein Italiener, Mercati, im 16. Jahrhundert darin Werkzeuge von Menschenhand. Als einen Beitrag zur Kenntniss der Vorzeit muss man auch die Nachrichten betrachten, welche uns die alten Schriftsteller wie Herodot, Eratosthenes, Diodor, Strabo und Plinius über wilde Völker in verschiedenen Ländern Europas hinterlassen haben, wo heute gesittete Nationen wohnen. Für eine Fabel hätte man sie halten können, vom Aberglauben eingegeben, aber unsere Funde bestätigen diese Nachrichten und Schilderungen. Die Alten sind aber weit davon entfernt zu wissen, dass die Kulturvölker ihrer Zeit auch einmal rohe Wilde waren. Unsere Wissenschaft ist gerade in solchen Ländern entstanden, wo jetzt civilisirte Menschen wohnen, weil hier die menschliche Arbeit mehr wie anderswo in den Boden der Erde und in das Innere der Berge eindringt. Die Urzeit Europas ist uns besser bekannt, als die von Asien und Afrika, welche Länder aber gewiss nicht zurückbleiben werden, uns denselben Entwicklungsgang der Menschheit durch Funde der Urzeit vor Augen zu führen, dem wir in allen Theilen Europas begegnet sind. Schon können wir von einer Steinzeit Aegyptens reden, wir kennen sie in Indien wie in Südafrika. Die rohen Stämme mancher Länder befinden sich heute noch in der Steinzeit, die für uns mehrere Jahrtausende zurückliegt. Von wie grossem Interesse wäre es, inmitten der rohesten Stämme Afrikas den Inhalt alter Höhlen aufzudecken, um zu wissen, wie deren Bewohner vor vielen Jahrtausenden ausgesehen haben. Es ist ein merkwürdiges Schauspiel, das uns überall die Gleichheit des menschlichen Denkens in den ersten Werkzeugen der Menschenhand, in der übereinstimmenden Form der Beile, Hämmer und Pfeile gegenübertritt. Die vorgeschichtlichen Funde sind Beweisstücke, die keinen Zweifel zulassen an der Roheit der alten Bewohner Europas, wie sie von griechischen und römischen Schriftstellern erzählt wird, während diese Nachrichten an und für sich nicht zuverlässig waren, weil sie durch Dichtung und Aberglauben entstellt sein konnten; die rohe Schädelbildung jener Zeiten beweist ihre Wahrheit. So wird manche Angabe durch unsere Forschungen bestätigt. Ich erinnere an die Ueberlieferung der alten Schriftsteller, dass manche Völkerschaften aus menschlichen Schädeln trinken, so bei Herodot die Skythen und bei Livius die Gallier: Wir finden die zu Trinkschalen bearbeiteten Hirnschalen. Strabo u. A. erzählen, dass Britten und Belgier sich blau und roth gemalt haben, um schrecklich auszusehen: Wir finden die Farbstoffe in alten Gräbern und Ansiedelungen und würden ohne jene Nachricht ihre Bedeutung nicht kennen. So ungern wir es hören, unsere Vorfahren waren Kannibalen, und die Erinnerung daran ist noch nicht erloschen.

Wenn die Amme singt: Schlaf, Kindchen, schlaf, deine Mutter ist ein Schaf, dein Vater ist ein Buzemann, der die Kinder fressen kann, — so ist das nicht ein Märchen, wie noch Grimm geglaubt hat, sondern eine urgeschichtliche Ueberlieferung. Ich habe in einer Abhandlung über die Menschenfresserei zeigen können, dass dieser Gräuel in der Vorzeit aller Völker nachweisbar ist.

Im Nibelungenlied trinken die burgundischen Ritter das Blut ihrer Feinde, wie es heute noch die Markesas-Insulaner thun. In italischen und portugiesischen Höhlen, in Hannover und am Rhein sind die Spuren des Kannibalismus, wenn nicht mit Sicherheit, doch höchst wahrscheinlich gefunden worden. Noch heute gibt es in unserm täglichen Leben Erinnerungen aus ältester Vorzeit, die man Ueberlebsel zu nennen pflegt. So die ewige Lampe in unsern Kirchen, sie ist kein anderes Symbol als das Feuer, welches nach Numa's Vorschrift die Vestalinnen in Rom hüten mussten. Wir sagen noch: es ist Feierabend, das ist das Ignitegium der Römer, man deckte am Abend das Feuer auf dem Herde mit Asche zu, um es am andern Tage wieder anzufachen. Dieses sorgsame Unterhalten von Licht und Feuer stammt aus einer Zeit, in der es schwer war, künstlich Feuer zu machen. Die Kunst, Feuer zu machen, ist überhaupt eine schwierige für die rohen Völker gewesen. Vor nicht langer Zeit wurde noch von wilden Völkerschaften Australiens berichtet, dass, wenn ihnen das Feuer ausgeht, sie zu ihren Nachbarn gehen und sich dasselbe erbitten. Liebig glaubte, man könne aus dem Verbrauch der Seife den Kulturgrad eines Volkes beurtheilen; bezeichnender für die Kultur verschiedener Zeiten und Völker ist aber die Fertigkeit des Menschen, künstlich Feuer zu erzeugen, dessen ursprünglicher Vortheil weniger der Schutz gegen die Kälte ist, als dass es die Speisen wohlschmeckender macht, dessen späterer Nutzen für die Kultur der Umstand ist, dass es die Metalle schmilzt. Wenn wir jetzt das gemeinschaftliche Essen die Mahlzeit nennen, so stammt dieser Ausdruck aus jener Zeit, wo jeder, um zu essen, sich die Körner selbst auf einem Steine mahlen musste, um sich einen Brei zu bereiten. In alten Ansiedelungen, wie am Oberwerth bei Koblenz, fand sich in jeder Wohnung die Handmühle aus Niedermendiger Lava. Der alte Feuerbohrer von Holz zeigte, dass durch Reibung Wärme entsteht. Die Wärme ist aber das be-

merkenswertheste Zeichen des Lebens, welches aus dem todten kalten Körper entflohen ist. Daher lag die Vorstellung nahe, dass die Menschen auf den Bäumen gewachsen sind, wie es auf Mithrosdenkmälern dargestellt ist. Aber feurige Funken sprühen auch aus den Steinen, wenn sie angeschlagen werden. Daher entstanden nach einer ändern Deutung aus den Steinen, die Deukalion und Pyrrha hinter sich warfen, die Männer und Weiber.

Die Form der Brode erinnert an die Urzeit, der rheinische Kirmesplatz und die runden Brode anderer Länder, auch die Mazza der Juden stammen, wie die Hörnchen aus Zeiten, in denen man Sonne und Mond verehrte. Grimm sagt, dass unsere Vorfahren Götterbilder aus Teig kneteten, der heilige Nikolaus hat sich am Rhein bis heute erhalten. Am Halsschmuck der Pferde unserer Frachtfuhrleute hängen glänzende Metallscheiben, wie sie zur Tracht der alten Franken gehören, die solche durchbrochenen Scheiben, oft mit symbolischen Zeichen, am Gürtel als Zierde trugen. Die Lage des Kirchhofs um die Kirche ist eine uralte Einrichtung. In Westfalen findet man neben den megalithischen Denkmälern das Urnenfeld, wo man der Gottheit opferte und betete, da wurden auch die Todten bestattet. Der goldene Ohrring unserer Damen ist ein Rest jener Sitte der Wilden, sich einen Körpertheil zu durchbohren, um darin einen Schmuck zu tragen. So durchbohren sich Botokuden, Australier und Eskimos die Lippen, Nasen und Wangen. Unsere Studenten trinken bei festlichen Gelagen aus Ochsenhörnern, wie es nach Caesar und Plinius die Germanen thaten. Wir machen, um etwas zu behalten, einen Knoten in das Taschentuch, und wissen nicht, dass das eine alte Art zu schreiben ist. Die Knotenschrift der Japaner und Peruaner hat sich daraus entwickelt. Auch die Heilkunst besitzt alte Erinnerungen. Was ist der Schröpfkopf anderes als die Nachahmung des saugenden Mundes, den der Wilde an die Wunde legt, um dem Körper Blut zu entziehen. Und das jetzt bei uns eingeführte Kneten kranker Theile ist ein Verfahren, welches ganz allgemein die wilden Völker üben und das uns aus Java durch die Holländer zugebracht ist. Es reicht Vieles in unserer Kultur in die älteste Zeit zurück, ohne dass es die Meisten wissen oder darüber nachdenken. Vieles andere in unsern gewöhnlichsten Anschauungen und Einrichtungen hängt zwar nicht mit der prähistorischen Zeit, aber doch mit der ältesten menschlichen Kultur zusammen.

Die Eintheilung der Stunde in 60 Minuten ist babylonischen Ursprungs und dem Laufe der Sonne entlehnt, die im Jahre scheinbar 6×60 Umläufe macht, während $^1/_2 \times 60$ einem Umlaufe des Mondes entspricht. Die Eintheilung der Woche in 7 Tage ist aus den 5 damals bekannten Planeten herzuleiten, wozu noch Mond und Sonne kamen. Die Sprache bewahrt uns den Ursprung sehr vieler Dinge. Das Wort: schreiben beweist, dass wir dasselbe von den Römern gelernt haben. Das englische write „ritzen" deutet auf einen älteren Gebrauch hin, auf das Einschneiden der Runen in Holz. Wenn wir eine gedruckte Schrift ein Buch nennen, so erinnert das Wort an die Tafeln aus Buchenholz, die mit Wachs überzogen waren, um mit dem Griffel hineinzuschreiben. Nachher wurde eine grosse Entdeckung in der Erfindung der Buchdruckerkunst gemacht, allein ihr war in Mainz, wo man sie erfand, vorgearbeitet durch die Stempel, womit die Römer Buchstaben auf ihre Ziegel drückten. Wie das Schreiben hat auch das Rechnen seine Geschichte. Alexander von Humboldt fand es auffallend, dass bei den Wilden schon das Decimalsystem sich finde, was wir als eine späte Errungenschaft besitzen, weil die Stellung der Null auf die einfachste Weise den Werth der Zahlen von 1 bis 9 bestimmt. Die Wilden rechnen aber mit Hülfe der Finger. Zu den 10 Fingern der Hand nehmen sie sogar die Zehen des Fusses hinzu. Die Worte für die Zahlen sind oft auch die Worte für die einzelnen Finger. So hat ihr Decimalsystem einen ganz natürlichen Ursprung. Das Rechnen machte immer grosse Schwierigkeit. Nur mit Hülfe künstlicher Vorrichtungen, durch Stäbchen oder bewegliche Kugeln, wurde der Werth grösserer Zahlen bestimmt. Bei den Asiaten war das Rechenbrett lange verbreitet und ist heute in Nordasien noch im Gebrauch. Die Römer gebrauchten Steinchen, desshalb heisst rechnen: calculare. Der Rosenkranz, der von den Mongolen stammt und an dem bei uns wie bei den Türken der Gläubige seine Gebete abzählt, hat daher seine Entstehung.*) Allein nicht nur jede menschliche Kunst und Wissenschaft und jedes Werkzeug und Geräthe hat seine Geschichte, selbst für die höchsten Vorstellungen des Menschen lässt sich eine allmähliche Entwicklung des Menschen nachweisen. In der Naturreligion ist das erste die Furcht vor Dämonen, die dem Menschen schaden. Der Teufelsglaube ist älter als die Verehrung eines gütigen Gottes. Man erkennt ein übermächtiges Wesen an dem Gewitter, in der Ueberschwemmung und dem Regenmangel, in dem Gifte, das den Menschen tödtet. Das Sanskritwort div heisst Gott und Teufel, wie das lateinische Deus zeigt. Alle rohen Rassen haben den Glauben an Geister oder Gespenster, dessen Ursprung im Traumgesicht zu suchen ist, welches für Wirklichkeit gehalten wird. Sie besitzen desshalb auch den Glauben an die Unsterblichkeit und an die Fortdauer des Lebens, wie ihre Todtenbestattung zeigt; sie geben dem Gestorbenen Speise und Trank, Schmuck und Geräthe mit, damit er sie jenseits gebrauche. Zuerst fürchtet sich der Wilde und ballt die Faust gegen den Himmel, wenn es donnert. Bald aber sucht er die zürnende Gottheit zu versöhnen durch Opfer, er giebt das Liebste her, was er hat, so entstanden die Menschenopfer. Erst später wird statt des Menschen ein Thier geopfert. Wie Ghillany gezeigt hat, war das Osterlamm der Juden ein Ersatz für das von den alten Hebräern gebrachte Menschenopfer. Bald aber wird die Gottheit als eine wohlthätige Macht erkannt und in den Naturkräften verehrt, in der Sonne und den Gestirnen, in der erzeugenden thierischen Kraft. Endlich ist die ganze Natur von Göttern belebt, das ist der Polytheismus, die Götterwelt des klassischen Alterthums, aber einer im Götterkreise wird doch als der höchste verehrt, der Zeus oder Jupiter. Bei rohen Völkern wird auch dem unscheinbarsten Ding göttliche Kraft zugeschrieben, aber dieser Gottheit fehlt jede Würde. Der Neger schlägt seinen Fetisch, wenn er sein Gebet nicht erhört hat. Nun erscheint der Monotheismus, der bei den Juden schon in den Zehngeboten des Moses gelehrt wird, die unzweifelhaft ägyptische Weisheit enthalten. Wie das Volk selber ist, so stellt es sich auch seine Götter vor. Bei den Wilden sind es schreckliche Fratzen, die edleren Völker stellen die Gottheit im menschlichen Bilde dar. Der anthropologische Beweis für das Dasein Gottes nöthigt aber zur Annahme eines persönlichen Gottes, indem der Glaube an ein blosses Schicksal unser Denken nicht befriedigt. Denn wenn wir die Vollkommenheit Gottes aus der Menschennatur ableiten, so müssen wir anerkennen, dass das Vollkommenste in uns nicht unsere allgemeine menschliche Anlage, sondern unsere Persönlichkeit ist. Desshalb müssen wir diese auch Gott zuschreiben, sonst wäre das Geschöpf besser als der Schöpfer. Auch das Christenthum trat nicht unvermittelt auf, sondern zu einer Zeit, als die Menschheit darauf vorbereitet war. Die Mithrasreligion,

*) Vergl. Naturw. Wochens. Bd. III S. 2 u. ff.: Schubert. „Das Rechnen an den Fingern und an Maschinen". Red.

in der der alte Sonnendienst noch einmal einen Aufschwung nahm, erscheint als sein Vorbote.

So hat eine natürliche Entwicklung Alles in der körperlichen Natur wie im Geistesleben zu Stande gebracht, in der wir die Offenbarung einer göttlichen Weltordnung erkennen. Diese Entwicklung ist eine Arbeit der ganzen Menschheit. Es scheint zwar so, als ob jeder Kulturfortschritt sich an einzelne Namen knüpfe, allein diese stehen niemals allein in ihrem Denken und Schaffen. In ihnen kommt nur das zum glänzendsten Ausdruck, was im ganzen Volke lebt. Darum darf jedes Volk stolz auf die grossen Männer sein, die es hervorgebracht hat, denn es hat Antheil an ihrem Ruhme. Unter den Botokuden wird kein Goethe und unter den Neuseeländern kein Beethoven geboren! Nur ein Volk, das der höchsten Kultur theilhaftig ist, konnte sie hervorbringen.

Weil wir erkannt haben, dass Alles, was menschlich ist, eine Entwicklung gehabt hat, darum ist heute die anthropologische Forschung mit Vorliebe auf die ersten Anfänge der Kultur gerichtet, wie sie uns sowohl in den niedersten Rassen als in den Funden der ältesten Vorzeit entgegentreten.

Wenn die Mitglieder dieser Versammlung mit Recht die Frage aufwerfen, welche Entdeckungen das Rheinland für diesen Theil der anthropologischen Forschung aufzuweisen hat, so darf ich behaupten, dass sie zahlreich und mannigfaltig sind und dass einige zu den wichtigsten gezählt werden müssen, die überhaupt in Deutschland gemacht worden sind. Am Rheine blieb die prähistorische Zeit lange unbeachtet, weil hier die mächtige römische Herrschaft Alles umgestaltet hat und in so reichen Funden überall zu Tage tritt, dass man das, was der römischen Zeit vorausging, kaum würdigte, während im skandinavischen Norden die sogenannte Steinzeit ohne die Dazwischenkunft einer römischen Kultur in das Mittelalter überging. Heute aber können wir auf einen grossen Reichthum prähistorischer Alterthümer in unserm Rheinland hinweisen und mögen daraus erkennen, dass die Naturvortheile eines Landes, landschaftliche Schönheit und Fruchtbarkeit, ein grosser Strom mit zahlreichen Nebenflüssen, ein nicht zu hohes waldiges Bergland zu allen Zeiten die menschliche Ansiedelung begünstigt haben werden.

Die Höhlen im Niederrheinischen und im Westfälischen Kalkgebirge, die im Lahnthale und der Eifel haben reiche Ausbeute an fossilen Thierresten, aber auch an Spuren des Menschen geliefert. Die ersten sammelte Goldfuss schon, der damit den Grund zu der palaeontologischen Sammlung des Poppelsdorfer Museums legte. Solche Untersuchungen, die ich später selbst unternahm, wurden von Mitgliedern des naturhistorischen Vereins und von der anthropologischen Gesellschaft durch Bewilligung von Mitteln unterstützt. Zahlreiche fossile Thierreste bewahrt die Sammlung des naturhistorischen Vereines. Aufsehen erregten die in letzter Zeit in unserer Nähe, in den Anschwemmungen der Mosel und des Rheines bei Moselweis und Vallendar gefundenen Reste des Moschusochsen, von denen einer Spuren der Menschenhand an sich trägt. Der Moschusochs geht heute über die Melville-Insel hinaus und bezeugt ein kälteres Klima in unsern Gegenden, als das Renthier, der Polarfuchs und das Schneehuhn. Beide Schädel sind wie die Reste vom Riesenhirsch, die kürzlich bei Bonn und Köln gefunden wurden, in der Ausstellung hierneben zu sehen. Der wichtigste Höhlenfund unseres Landes ist der aus der kleinen Feldhofshöhle des Neanderthales. Ich habe in einer Monographie, die zu Ehren dieser Versammlung erschienen ist, meine langjährigen Untersuchungen dieses Menschenrestes niedergelegt und die Urtheile zahlreicher Forscher, die sich eingehender mit diesem Funde beschäftigt haben, zusammengestellt. Meine Ansicht über denselben ist im Wesentlichen dieselbe geblieben, die ich in meiner ersten Arbeit im Jahre 1858 geäussert habe. Ich erlaube mir das Schlusswort meiner Abhandlung hier mitzutheilen. Es lautet: Der Neanderthaler Mensch steht durchaus nicht in der Mitte zwischen Mensch und Thier. Ihm fehlt manches Merkmal, welches andere niedere Schädel kennzeichnet. Aber für eine rohe ursprüngliche Bildung spricht das kleine Gehirn mit einfachen Windungen, der thierisch vorstehende obere Augenhöhlenrand, der Torus occipitalis, die einfache Lambdoidea, die gekrümmten Schenkelknochen und der gekrümmte Radius, seine Länge im Verhältniss zum Humerus und das enge Becken. In der Bildung der Augenbrauenbogen und in der niederliegenden Stirn übertrifft er alle bisher bekannt gewordenen Schädel. Mit diesem Funde ist das fehlende Glied zwischen Mensch und Thier noch nicht gefunden. Hier bleibt eine Lücke, welche die Zukunft ausfüllen wird. Was der menschliche Geist in der Betrachtung der Natur erkannt hat, dafür wird der thatsächliche Beweis nicht ausbleiben.

Noch eine andere wichtige Thatsache für die Vorzeit lieferte das Rheinland. Es ist die Entdeckung der vorgeschichtlichen Ansiedelung in Andernach, die mit Sicherheit in die postglaciale oder in die Renthierzeit zu setzen ist. Der Beweis, dass erloschene Vulkane in Europa zu Lebzeiten des Menschen noch thätig waren, ist nirgendwo deutlicher erbracht. Denn die Mahlzeitreste des Menschen, aufgeschlagene Knochen und Quarzitmesser, bearbeitete Geräthe aus Renthierhorn, Harpunen zum Fischfang und Reibsteine liegen hier unter dem Bimsstein, sind also älter als dieser. Die vorsichtige Abwägung aller Fundumstände führt zu dem Ergebniss, dass die alte Ansicht, die Bimssteinschichten in der Ebene des Rheinthals seien eine Ablagerung im Wasser, aufgegeben werden muss; der Bimsstein liegt hier so, wie er aus der Luft herabgefallen ist. Die erste Abhandlung in der Ihnen übergebenen Festschrift enthält alle bei diesem Funde gemachten Beobachtungen und ist durch Abbildungen erläutert. Die Gegenstände selbst sind in unserer kleinen anthropologischen Ausstellung aufgestellt.

Wenn man eine Frage aufwirft, die nahe liegt, nämlich die, welcher Fund älter sei, der Neanderthaler oder der von Andernach, so muss man, wie mir scheint, doch den ersten für den älteren halten. Man wird einem Menschen von so roher Schädelbildung nicht eine Kunstarbeit in geschnitzten Knochen zuschreiben können, wie sie aus Andernach vorliegt. Die Schädel solcher Völker, welche derartige Schnitzwerke verfertigen, wie Lappen und Eskimos, sind höher organisirt.

Der Neanderthaler war nach der Beschaffenheit seiner Knochen und nach der Art seiner Auffindung ein Zeitgenosse der quaternären Höhlenthiere, die Andernacher Funde gehören in die Renthierzeit, welche jünger ist. Da diese aber sicherlich in die postglaciale Zeit gehört, wird der Neanderthaler einer früheren Periode derselben zugewiesen werden müssen.

Man hat gesagt, wo Menschen schweigen, reden die Steine, aber auch die Flüsse erzählen die alte Geschichte des Landes. Dies gilt auch von unserm Rhein. Sie graben sich ein in die Thalrinne, durch die sie zum Meere eilen, sie lagern aber, wo ihr Fall geringer ist, erdige Stoffe, die sie aus den Bergen bringen, in ihrem Bette ab und bereiten sich selbst dadurch Hindernisse für ihren Lauf, den sie abändern müssen. So bildet sich an der Mündung der Ströme ein Schuttkegel und ihr Wasser gelangt in einem Delta durch verzweigte Kanäle in das Meer. Auch Nebenflüsse bilden Schuttkegel seit ältester Zeit. Das zeigen mehr oder weniger deutlich die Seiten-

flüsse des Rheines. Koblenz liegt auf einem Hügel, der zuvor das römische Castrum trug, jetzt die Liebfrauenkirche, das ist der Schuttkegel der Mosel; vor der Ahrmündung liegt eine Erhebung des Landes. Vor kleinen Seitenthälern des Rheines kann man mehrfach die alten Schuttkegel erkennen, wie sie z. B. der Westabhang des Siebengebirges in der Gegend von Honnef zeigt. Am Mittelrhein sieht man oft noch zwei Terrassen des alten Rheinufers; die untere, etwa 60′ über dem Strome, erscheint mit ihrer Böschung aufwärts und abwärts von Bonn deutlich als ein altes Rheinufer. Wer von hier mit der Eisenbahn nach Köln fährt, sieht, wie bei Sechtem die Bahn dieses diluviale Ufer durchschneidet. Die alten Stromrinnen des Rheins zeigen sich jenseits und diesseits in unserer Umgebung, der sogenannte Bonner Thalweg ist ein alter Rheinarm, auf der andern Seite bei Siegburg hat man in einer solchen Thalmulde den Einbaum gefunden, der im Wallraff'schen Museum zu Köln steht. In Zeiten grosser Ueberschwemmungen sucht der Rhein sein altes Bett wieder auf, wenn ihn nicht Dämme hindern. Ich bin durch die Gefälligkeit der Strombauverwaltung in Koblenz sowie des hiesigen Oberbergamtes im Stande, Ihnen eine Karte des Rheinstromes zwischen Honnef und Uerdingen zur Zeit der Ueberschwemmungen von 1784 und 1882 zu zeigen, sowie eine Ueberschwemmungskarte des Niederrheines von Walsum bis Millingen, die Herr Sluyter ausgearbeitet hat. Sie befinden sich beide in der Ausstellung. Die alten Diluvialufer erreicht der Rhein in hiesiger Gegend nicht mehr.

In unserem Rheingebiet fehlen auch andere Denkmale der Vorzeit nicht, auf unsern Berggipfeln sind zahlreiche Ringwälle vorhanden, ich nenne aus der Nähe die auf dem Petersberg, dem Asberg, dem Hummelsberg bei Linz, dem Hochthürmen an der Aar, einen im Brölthal. Wie häufig sie sind, zumal im Siegerlande, sehen Sie auf der prähistorischen Karte von Rheinland und Westfalen, die sich in der Ausstellung befindet, in die aber noch manche Einzeichnung nachzutragen ist. Die grössere Häufigkeit der Denkmale in gewissen Gegenden hat oft keine andere Ursache, als die grössere Zahl der Forscher, die sich darum bekümmern. Wir haben einzelne Gräber und Ansiedelungen und Denkmale aus der Steinzeit, sie sind in der Karte mit rother Farbe bezeichnet. Die megalithischen Denkmale fehlen, weil es bei uns keine erratischen Blöcke giebt, in Westfalen sind sie noch häufig. Doch muss der aus mächtigen Quarzittafeln errichtete Wildstein bei Trarbach ihnen zugezählt werden, den man auch für eine natürliche Bildung hat halten wollen. Am Oberrhein sind auch Monolithen, wahrscheinlich alte Grenzsteine, nicht selten. Aeltere Bronzen sind in vielen Einzelfunden bekannt, auch die vielbesprochenen Nephrite kommen vor. Besonders gut erhaltene Steinbeile und Meissel sind in der Ausstellung zu sehen. Wir haben ausgedehnte Urnenfelder, zumal auf der andern Rheinseite von Siegburg nach Alternrath und Wahn hin sich ausdehnend, auch bei Duisburg treten sie in grösserer Zahl auf. Mit ihnen wurden Steingeräthe gefunden, Bronze ist selten. In unsern Wäldern haben sich die Hügelgräber erhalten, weil der Pflug sie nicht geebnet hat, sie enthalten Leichenbrand und Bestattung, jener ist mehr am Niederrhein, diese am Oberrhein vorherrschend. Hügelgräber mit Bronzen sind in der Karte gelb, die späteren Reihengräber der Franken und Alemannen, die besonders zahlreich sind, in blauer Farbe angegeben.

Auch die Kelten haben vor ihrer Einwanderung in Gallien nicht nur in den Namen der Flüsse, sondern auch in anderer Weise die Spur ihrer Anwesenheit in unserer nächsten Nähe hinterlassen. Am Fusse des Oelberges in unserm Siebengebirge ist eine Stelle, auf der, wie es gewöhnlich an anderen Orten der Fall war, in grösserer Zahl keltische Goldmünzen, die sogenannten Regenbogenschüsselchen gefunden worden sind. Sie haben alle dasselbe Gepräge, auf der Vorderseite das lycische Triquetrum, auf der hohlen Seite die 3 Ringe und 5 Kugeln, welche Streber auf die Verehrung der Gestirne bezogen hat, die drei obersten stellen die in der alten Religion immer wiederkehrende heilige Dreizahl dar, die andern die damals bekannten 5 Planeten. Zwei Goldschüsselchen vom Siebengebirge sind ohne alle Prägung, so dass man die Vermuthung nicht unterdrücken kann, ob diese Münzen, die wohl nur im Besitze Einzelner waren, vielleicht hier geprägt worden sind. Dieser merkwürdige Fund beweist, dass wahrscheinlich im 6. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung die in Kleinasien entwickelte griechische Kultur durch Kelten bis an den Rhein verbreitet wurde. Ich habe in einem Aufsatze der Festschrift diesen Fund beschrieben und auf Beziehungen dieser Münzen zu den Grabgefässen süddeutscher Hügelgräber hingewiesen.

Aus dem, was ich hier nur übersichtlich zusammengestellt habe, werden Sie mit mir den Schluss ziehen, dass das auch heute noch blühende Rheinland eine alte Kulturstätte ist, die auf die Entwickelung von ganz Deutschland einen mächtigen Einfluss geübt hat. Dass in einem solchen Lande, wo auf jedem Schritte ein Denkmal alter Zeiten vor uns steht, wo jeder Spatenstich auf alte Fundamente stösst oder Münzen und Inschriftsteine zu Tage fördert, die Alterthumsforschung schon frühe und mit Liebe gepflegt ward, ist leicht begreiflich. Schon vor 200 Jahren gab es Sammlungen von Alterthümern in Köln, wie wir aus Broelmann's Epideigma von 1608 ersehen. Auf dem Schlosse Blankenstein in der Eifel hatten die Grafen von Manderscheid römische Denkmale aufgestellt, deren Inschriften noch in unseren Werken aufgezeichnet stehen. Im Jahre 1835 kam die ausgedehnte Sammlung des Grafen Clemens Wenzeslaus von Renesse in Koblenz, die der Besitzer vergeblich dem preussischen und belgischen Staate angeboten hatte, zum Verkauf, deren Schätze in die Museen von Paris, Brüssel und Gent wanderten. In diesem Jahrhundert hatte die Frau Mertens-Schaaffhausen eine grosse und ausgewählte Zahl rheinischer Alterthümer gesammelt, die im Jahre 1859 hier in Bonn versteigert und in alle Welt zerstreut wurde. So beklagenswerthe Ereignisse werden sich jetzt wohl nicht wiederholen, denn seit 1876 besitzt das Rheinland zwei Provinzial-Museen, eines in Trier und eines in Bonn, in denen doch ein grosser Theil werthvoller Funde seine Aufstellung und sichere Aufbewahrung findet. In Köln sammelte Walraff Kunstgegenstände und Alterthümer und gründete mit Richartz dort das städtische Museum.

Die Erhaltung der Denkmale der Vorzeit ist die erste Sorge der Alterthumsfreunde, der auch die Staatsregierungen heute ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Ihre Deutung und Erklärung ist die Aufgabe, die uns, den Vertretern der Wissenschaft, obliegt. Auch an dieser Arbeit hat es im Rheinlande nie gefehlt. Ich will nicht alle die Vereine und Zeitschriften nennen, welche der Alterthumsforschung heute dienen, aber ich darf einen, welcher der grösste und älteste ist, anführen, den Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande, der seit 1841 besteht und eine ungemein grosse Zahl rheinischer Funde in seinen Jahrbüchern veröffentlicht hat. Er hat diese Versammlung mit einer Festschrift begrüsst, die Sie bereits erhalten haben, sie soll der deutschen anthropologischen Gesellschaft zum Beweise dienen, dass der Verein die hohen Verdienste derselben um die Aufhellung der ältesten Vorzeit des Menschen nach ihrem vollen Werthe zu schätzen weiss . . . .

Milchconservirungs-Methoden.

Von J. Lützen.

Die Milch ist das wichtigste aller Nahrungsmittel und das allgemeinste. Die chemische Analyse ergiebt, dass sie alle zur Ernährung des thierischen Körpers nothwendigen Bestandtheile in einem Zustande enthält, der dieselben leicht assimilirbar macht. Die zur Unterhaltung der „Verbrennung" behufs Erzeugung der Körperwärme nöthigen Materialien, Fett und Zucker, die zum Aufbau des Gewebes erforderlichen stickstoffhaltigen Stoffe, anorganische besonders phosphorsaure Salze zur Bildung des Knochengerüstes und das unumgänglich nothwendige Wasser. Daher ist die Milch so geeignet zur Ernährung des neugeborenen Individuums und deshalb ist es auch nur natürlich, dass die Milch aller Säugethiere nur unwesentliche Abänderungen der Zusammensetzung zeigt. Die Frauenmilch, die Milch der Fleisch- und der Pflanzenfresser enthält dieselben Stoffe in wenig von einander verschiedener absoluter Menge.

So gross die Rolle dieses Sekretes in dem Haushalte der Natur ist, so wichtig ist sie auch im Haushalte der Menschen. In den grossen Kulturstätten Europas, in den Steppen Asiens und Amerikas, in den Oasen Afrikas begegnen wir der Milch und der aus ihr erhaltenen mannigfachen Produkte. Die Menge der jährlich von den Menschen allein verzehrten Milch ist unschätzbar, sie muss nach Millionen von Kubikmetern gemessen werden. Nicht minder wichtig als der Consum der Produkte aus Milch: Käse, Butter, Kumys*), Kefir*) etc., ist der Consum der Milch selbst. Der Handel mit ihr dagegen ist wegen ihrer leichten Zersetzlichkeit eine schwierige Sache und aus diesem Grunde Gegenstand der schärfsten behördlichen Ueberwachung geworden. Es musste daher nach geeigneten Methoden gesucht werden, sie vor dem Ungeniessbarwerden, dem Verderben, möglichst lange zu schützen und zwar so, dass sie keine ihrer werthvollen Eigenschaften einbüsse, mit einem Worte, die Milch zu conserviren. Die Frage schien leicht zu lösen, wenn man die bei Fleisch so vorzüglichen Präservirungsmittel, Salze der Borsäure, Salicylsäure etc. anwendete. In der That erreicht man auch eine vorübergehende Haltbarkeit durch Zusatz dieser sowie von Soda und Saccharin. Da aber einerseits die so erzielte Haltbarkeit eine begrenzte, die Anwendung der Mittel selbst auch von Einfluss auf Geschmack und Verdaulichkeit war, welche derart behandelte Milch ungeeignet zur Ernährung von Säuglingen macht, schliesslich auch einige Länder, an der Spitze Frankreich, die Anwendung aller Präservirungssalze absolut verboten, so sah man sich nach anderen Methoden um. Die exacte chemische Forschung zeigte bald die Wege und es ist Frankreich, welches alle derartigen Methoden ersann und auch zum Theil einführte. Die Methoden, um unverfälschte Milch auf lange Zeit vor jeder Zersetzung zu bewahren, sind: die Pasteurisation, die Concentration und das Gefrierenlassen.

Mit einigen Worten müssen wir uns die Art und Ursache der Veränderungen, welche die Milch unter gewöhnlichen Umständen in kurzer Zeit erleidet, klar machen, bevor wir an die Betrachtung der Verhinderungsmethoden gehen können. Die Zersetzung der Milch zeigt sich in Coagulation des Caseins, „Gerinnen" unter Annahme eines säuerlichen Geschmackes. Beide Erscheinungen werden hervorgerufen durch Verwandlung des Milchzuckers in Milchsäure, die um so schneller vor sich geht, je höher die Temperatur der Milch ist und um so langsamer, je niedriger, so dass schon ein einfaches, möglichst energisches Abkühlen unmittelbar nach dem Melken die Haltbarkeit der Milch wesentlich erhöht. Zu gleicher Zeit haben aber die Chemiker constatirt, dass die Umwandlung des Milchzuckers in die entsprechende Säure hervorgerufen wird durch die Thätigkeit gewisser Fermente, welche der Milch durch die Luft zugeführt werden. Durch Pasteur ist nachgewiesen, dass die Hitze diese Fermente zerstört. Man erreicht das vollständig, durch ein Erwärmen der Milch auf 60—70° C. während einer Viertelstunde. Die Milch muss also zwei ganz entgegengesetzten Operationen unterworfen werden. Man erhitzt sie, um die Keime des Milchsäurebacillus zu zerstören und kühlt sie darauf stark ab, um durch die niedrige Temperatur die Wirkung der durch die Luft neuerdings zugetragenen Fermente zu paralysiren und die Bildung von Milchsäure möglichst lange zu verzögern. Sicherer noch geht man, wenn man nach dieser doppelten Procedur die Milch in luftdicht verschlossene Gefässe einfüllt. Sie lässt sich dann unbegrenzt lange unverändert aufbewahren. Diese Proceduren der Sterilisation der Milch fasst unter dem Namen der „Pasteurisation" zusammen. Sie wird in ein und demselben Apparat vorgenommen. Man lässt die Milch durch ein flaches Gefäss laufen, welches mit vielen horizontalen Röhren versehen ist, durch welche man nach Belieben Dampf oder eiskaltes Wasser gehen lässt.

Schon Gay-Lussac beobachtete, dass man Milch sehr lange vor der Coagulation bewahren kann, wenn man sie jeden Tag einige Minuten lang kochen lässt. Unsere Hausfrauen sollten sich diese Thatsache zu Nutze machen. Appert kam zuerst auf den Gedanken, ob es nicht möglich sei, der Milch das Wasser zu entziehen, sie zu concentriren. Ein dritter Franzose Malbec nahm ein Patent auf eine derartige Methode, aber erst die Amerikaner führten die Idee praktisch aus. Noch heute figurirt Frankreich nicht unter den Ländern, welche concentrirte oder, wie sie mit einem ungeeigneten Ausdruck gewöhnlich bezeichnet wird, condensirte Milch herstellen. Die bedeutendsten Fabriken befinden sich in den Händen von Amerikanern und besonders der amerikanische Consul in Zürich hat sich um die Errichtung ausgedehnter Etablissements verdient gemacht. Die Einrichtung und der Betrieb der „Anglo-Swiss condensed milk company" mit dem Hauptsitze in Cham ist mustergiltig und soll daher kurz skizzirt werden. Die Gesellschaft besitzt ähnliche Etablissements in Genf, Lindau, Chippenham, Aylesburg, Middelwitch und Middletown; sie arbeitet mit einem Kapital von zehn Millionen frcs. und versendet ihre Produkte über die ganze Welt. 10 500 Kühe liefern täglich 70 000 Kilo Milch — im Jahre also über 25 000 Kubikmeter — die mit der peinlichsten Sorgfalt von den Lieferanten behandelt werden muss. Genaue, strenge Vorschriften hängen in allen Ställen aus, Schlempe, Treber und dergleichen leicht zur Säuerung Veranlassung gebende Futterarten sind verboten. Sofort nach dem Melken wird die Milch ausserhalb des Stalles abgekühlt und in Blechgefässen von 18—40 Liter Inhalt der Fabrik zugeführt. Hier wird dieselbe unmittelbar nach der Ankunft von einem Sachverständigen gekostet —, ein ausgezeichnetes Controllmittel, das nur zu häufig vernachlässigt wird. Dann wird die dichte mit Hülfe des Lactodensimeter und der Rahmgehalt durch das Cremometer bestimmt. Bei nicht befriedigenden Resultaten dieser Vorprüfungen entscheidet die chem. Analyse über die Güte der Milch. Jede Menge, die nicht den strengsten Anforderungen entspricht, wird zurückgewiesen. Die

*) Vergl. Naturw. Woch. Bd. III. S. 175 u. 183.

gute Milch wird in Kupfergefässen pasteurisirt und dann in grosse Kessel gebracht, in denen sich eine angemessene Menge ca. 8% raffinirten Zuckers befindet. Die Flüssigkeit wird bei 60° C. unter vermindertem Luftdruck bis auf $^1/_4$—$^1/_5$ ihres ursprünglichen Volumens eingedampft. Dabei verändert die Milch ihre Eigenschaften so wenig, dass man ihr jedesmal, wenn man ohne Zuckerzusatz condensirt hat, durch Zusatz der verdampften Menge Wassers die normale Dichte und Qualität wieder ertheilen kann. Der entstandene Syrup wird in cylindrische Gefässe gefüllt, welche durch fliessendes Wasser auf 5° abgekühlt werden. Eine mögliche Krystallisation des Zucker wird durch stetes Umrühren verhindert. Schliesslich werden die Büchsen zugelötet. Die Kochkessel werden mit heissem Wasser gereinigt und diese Waschwasser als werthvolles Schweinefutter in der eigenen Schweinezucht der Fabrik verwendet. Neuerdings wird in manchen andern Etablissements, Dresden, Thun, Romanshorn die condensirte Milch ohne Zuckerzusatz bereitet, weil erstens das gezuckerte Präparat nicht überall verwendet werden kann und zweitens Zucker ein theueres Material ist. Die „Anglo Swiss" verbraucht jährlich $2^1/_4$ Millionen Kilo Zucker, trotz seines billigen Preises in der Schweiz eine bedeutende Ausgabe für die Fabrik. Die Vortheile der condensirten Milch sind augenfällig. Unbegrenzte Haltbarkeit selbst in den Tropen, leichter, billiger Transport und die Möglichkeit durch blossen Wasserzusatz auf bequemste Weise jeden Augenblick ein nahrhaftes, angenehmes Getränk herstellen zu können, machen sie zu einem unentbehrlichen Nahrungsmittel auf weiten Seereisen. Es ist festgestellt, dass die so erhaltene Milch in allen Eigenschaften der reinen normalen Milch gleichkommt, ja dass sie mancher Milch, welche in Grossstädten verkauft wird, überlegen ist. Mit ihr ernährte Säuglinge haben sich vortrefflich entwickelt. Auch im Preise kann sie mit der frischen Handelswaare erfolgreich conkurriren.

Die Concentrationsversuche sind besonders von Dr. Kreuger in Gossau noch weiter fortgesetzt worden, und es scheint möglich zu sein, dieselbe soweit zu treiben, dass man Milchpulver und Milchtabletten wird erhalten können. Das wäre ein unberechenbarer Fortschritt, der gestatten würde in einem kleinsten Raume ein unverfälschtes Produkt in den Handel zu bringen.

Von nicht derselben Bedeutung wie die Concentration ist die letzte Conservirungsmethode: das Gefrierenlassen. Je grösser die Einwohnerzahl der Städte und damit der Milchconsum wird, aus um so grösseren Entfernungen muss die Milch herbeigeschafft werden. Dies macht zwar in den kalten Jahreszeiten keine Schwierigkeiten, aber nichts schützt bei warmem Wetter die Milch, welche in mehr oder minder offenen Gefässen transportirt wird, vor dem Verderben.

Wieder ist es Frankreich, dessen strenge Gesetze in Bezug auf den Handel mit Milch ich schon hervorhob, welches die Gefriermethode in Vorschlag brachte. M. Guerin machte die ersten bezüglichen Versuche. Er fand dabei die spec. Wärme zu 0,98, und dass das Verfahren auf Aussehen und Geschmack keinen Einfluss hat. Weder die physikalische Textur, noch die chem. Eigenschaften, Gerinnung durch Lab und Säuren werden verändert. Gefrorene Milch giebt ebenso gute Butter, vorzüglichen Käse, selbst die in der Milch enthaltenen Gase gehen nicht verloren. Zwar werden nach den Untersuchungen von Fränkel und Bischof die Pilzkeime durch Gefrierenlassen nicht getödtet, aber die Milch ist im Eiszustand gegen die Wirkung und Aufnahme ihrer Verderber geschützt, kann daher in besonders construirten Eiswagen der Eisenbahnen beliebig weit befördert werden. Bei dem Gefrieren darf die Temperatur nicht über 2° steigen, um die Aufrahmung einerseits und die Milchsäurebildung andererseits zu verhüten. Die mit Milch gefüllten Blechkannen werden daher in ein mindestens 15° kaltes Bad gestellt, so dass vor Ablauf einer Stunde der gesammte Inhalt auf den Nullpunkt abgekühlt ist, auf welchem sich keine Säure bildet und kein Rahm aufsteigt. Der Rest des Verfahrens vollzieht sich ohne jedes Risiko und je nach der Dicke der zu gefrierenden Milch in 5—6 Stunden. Da das Verfahren bei richtiger Leitung nicht kostspielig ist, so bleibt die Milch in den Grossstädten concurrenzfähig, so dass heute jeder zu mässigem Preise eine gute reine und frische Milch erhalten kann.

Branchipus Grubei und Limnetis brachyurus. — Heute habe ich die letzten Entwickelungs-Stufen von Branchipus Grubei Dyb. ins Museum geliefert und ausserdem den höchst seltenen Kruster Limnetis brachyurus O. F. Müller.

L. br. sammelte ich am 3, 4, 9. und 18. Mai d. J. bei Charlottenburg und im Graben des Pfefferluchs bei Königsdamm in der Jungfernhaide b. Berlin. L. br. ist in der Mark Brandenburg bis jetzt nur nördlich Berlin bei Weissensee gefunden; dazu kommen nun meine beiden Fundstellen als neu. Sonst ist er gesammelt in Dänemark, bei Danzig, Dorpat und einigen anderen Orten.

Bis jetzt ist nach Dr. Hilgendorf (ich sendete Professor Möbius Belegstücke ein) keine zweite Species für Europa aufgestellt worden. W. Hartwig (städt. Lehrer).

Die von Herrn Dr. Hartwig gütigst dem Kgl. Museum übersandten Thiere sind in der That Limnetis brachyurus O. F. Müller. Es dürfte keine zweite deutsche Art geben; wenigstens bis 1887 war keine solche bekannt. — Das zoologische Museum besitzt L. br. bereits von der Umgegend Berlins (Weissensee). Neue Fundorte und neues Material sind aber immer erwünscht und daher die freundliche Zusendung des Herrn Dr. Hartwig mit Dank anzunehmen. Dr. Hilgendorf.

Mitgetheilt Namens der Direktion des Märkischen Provinzial-Museums. Ernst Friedel.

Augenblicksphotographien von Fischen. — „La Nature" zufolge gelang es Rombouts und E. Cohen in Amsterdam, eine Anzahl Fische des dortigen Aquariums zu photographiren. Die Schwierigkeit eines solchen Vorgehens liegt zunächst in den Licht-Verhältnissen. Aquarien sind wenig beleuchtet; verdunkelt man aber den Raum ganz, um ausschliesslich mit künstlichem Licht zu arbeiten, so sinken die Fische auf den Grund und verbleiben dort regungslos. Die Genannten nahmen daher, zur Verstärkung des Sonnenlichts, zum Magnesium-Blitzpulver ihre Zuflucht. Hier stellten sich aber noch weitere Schwierigkeiten in den Weg. Man musste die Zeit abpassen, wo ein oder mehrere Fische an die Glaswand nahe heranschwammen, weil eine breite Wasserschicht zu viel Licht verschlungen und die Bilder sonst wegen der Deformation in Folge der Refraktion nicht klar gewesen wären.

Bei den ersten Versuchen standen vor dem betreffenden Becken zwei Apparate, und es wurde Magnesium-Pulver zum Aufblitzen gebracht, welches auf einer Bank dicht vor dem Becken lag. Leider stellte es sich aber heraus, dass bei diesem Verfahren eine Menge fremde Dinge, in Folge der Spiegelung, auf die Platte kamen, und die Fische kaum zu sehen waren. Bei den folgenden Aufnahmen wurde daher die Scheibe des Beckens hinter den Apparaten schwarz verhängt, und das Magnesium in einer Kiste neben den Apparaten zum Aufblitzen gebracht. Ausserdem wurde die Richtung der Strahlen, die auf die Glaswand fielen, derart geregelt, dass sie nicht nach den Objektiven zurückgeworfen werden konnten.

Die erhaltenen Aufnahmen sind an sich sehr hübsch und dankenswerth. Sie gewähren jedoch über die Technik des Schwimmens der Fische, über die Bewegungen der Schwanz- und Seitenflossen nur geringen Aufschluss. Dazu würden Aufnahmen in Abständen von etwa $^1/_{100}$ Sekunden erforderlich sein; solche Apparate standen anscheinend den beiden Genannten nicht zur Verfügung. — Photographiert wurden Störe, Lachse, Forellen, Hechte, Karpfen und Doraden. v. M.

Ein einfacher, interessanter Diffusionsversuch wird von M. W. Beyerinck in der Zeitschrift f. physikal. Chemie beschrieben. Stellt man sich durch Uebergiessen einer Glasplatte mit einer 5- bis 10prozentigen, wässerigen Gelatinelösung eine möglichst dünne Gelatineschicht her und bringt man nach dem Erstarren derselben einen Tropfen einer Säure darauf, so bewegt sich die letztere in

der Gelatine und bewirkt dabei eine deutliche Strukturveränderung, indem sich eine ringförmige Einsenkung bildet, die von einem ringförmigen Wall umgeben ist. Hat man Salzsäure zu dem Versuch gewählt, so kann man durch Bepinseln mit Silbernitrat nachweisen, dass der Ring die Diffusionsgrenze bildet. Ist die Gelatineschicht sehr dünn, so geht die Diffusion mit so grosser Geschwindigkeit vor sich, dass sie mit einem Mikroskop von 50-facher Vergrösserung verfolgt werden kann, so dass man möglicherweise relative Messungen bezüglich der Diffusionsgeschwindigkeit verschiedener Säuren oder verschieden starker Concentrationsgrade derselben Säure vornehmen kann. Interessant ist ausser den genannten Erscheinungen, dass man mittels der Diffusion in der Gelatineschicht Gemische ohne Schwierigkeit, sondern kann. Hat man, um nur ein Beispiel anzuführen, einen Tropfen einer Mischung von Salz- und Schwefelsäure auf die Gelatineschicht gebracht, so tritt — wie man durch Bepinseln mit Chlorbarium nachweisen kann — eine gänzliche Trennung ein, und zwar ist das Diffusionsgebiet der Schwefelsäure von einer breiten Salzsäurezone umgeben. Wir wollen nicht weiter auf die übrigen mitgetheilten und theilweise sehr schönen Versuche eingehen: jeder kann sich leicht durch die Anstellung der sehr einfachen Versuche eine bessere Vorstellung davon machen als sie Worte zu geben vermögen. G.

Ein **chemischer Kongress** soll vom 29. Juli bis 3. August in Paris statthaben.

Die 57. Session der **British Medical Association** wird ihre Sitzungen vom 30. Juli bis zum 2. August in Leeds abhalten. Präsident: M. Weelhouse.

Die **Generalversammlung des internationalen entomologischen Vereins** findet am 27. und 28. Juli in Dresden statt.

Litteratur.

H. J. Kolbe, Einführung in die Kenntniss der Insekten. Lieferung I. Berlin 1889. Verlag von Hermann Riemann.

Wir begrüssen das Erscheinen dieses Werkes mit wahrer Genugthuung und Freude, weil seit Burmeisters Handbuch der Entomologie kein deutsches Werk dieses interessante Gebiet in streng wissenschaftlicher Weise nach allen Richtungen behandelt hat. Soll ein derartiges Buch Befriedigung gewähren, so muss der Autor, wie es hier der Fall ist, selbst Entomologe im wahren Sinne sein und umfangreiche specielle Kenntnisse auf diesem Felde der Zoologie besitzen; allgemeine zoologische Kenntnisse oder einseitige Erfahrungen auf einzelnen Gebieten der Entomologie, z. B. als Coleopterologe oder Lepidopterologe, genügen nicht. Nichtsdestoweniger steht die Entomologie stets unter dem Drucke dieser, durch ihre Anhänger mehr der Masse, als dem Wesen nach bekannte, und durch den Handel, der sich ihrer bemächtigt hat, fast aufdringlich zu nennenden Ordnungen. Wenige sogenannte Coleopterologen etc. kommen über den Speziesbegriff hinaus, und dennoch werden auf solcher Grundlage entomologische Systeme aufgebaut und Gesetze aufgestellt, welche nur mit Rücksicht auf die ganze Zoologie möglich sind. — Andererseits betrachten die Zoologen vom Fache die Insekten gewöhnlich mit Geringschätzung und sehen in der wohlbegründeten Unterscheidung der mannigfaltigen Formen mehr eine Spielerei als eine Wissenschaft, sie lehren gleichsam die Gesetze und Regeln einer Sprache aber nicht die Worte und halten den Wortreichthum derselben für unnöthigen Ballast. — Sollen aber aus genauen Untersuchungen einzelner Insekten Schlüsse gezogen werden, so müssen jene an allen oder möglichst vielen verwandten Formen geprüft werden.

Das vorliegende Werk setzt nun jeden Entomologen in die Lage, die allgemeinen zoologischen Kenntnisse, insoweit sie bei Insekten in Betracht kommen, sich anzueignen und ebenso ein Gesammtbild der Klasse zu erlangen. Es wird dasselbe weniger die Sammelmanie unterstützen, als das Interesse erwecken, die Insekten in ihrem Wesen und ihren Beziehungen zu einander und zu ihrer Umgebung kennen zu lernen.

Soviel wir aus der ersten Lieferung entnehmen können, hält sich der Verfasser nur an thatsächlich Festgestelltes und an die neuesten Untersuchungen und scheidet davon blosse Spekulationen deutlich ab. Prof. Dr. F. Brauer.

R. Thommen, Unser Kalender. — Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter), Hamburg 1889. Preis 1 M.

Die oft zu beobachtende Thatsache, dass wir mit Dingen, welche wir täglich benutzen oder wahrnehmen, durchaus nicht so vertraut sind wie wir glauben, kann man auch bei dem Kalender bestätigen. Wie wenig Gebildete wissen, dass der eigentliche Schalttag nicht etwa der 29. Februar, sondern der 25. Februar ist und dass wir infolge eines Rechenfehlers des Dionysius 1889 schreiben, während wir in Wirklichkeit im Jahre 1896 n. Chr. leben, und nur selten trifft man jemand, der über die Kalenderreform unterrichtet ist. Demnach erscheint uns das vorliegende, in der Virchow'schen Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge erschienene Heft recht empfehlenswerth. In klarer und leichtverständlicher Darstellung giebt Verfasser in Anlehnung an die besten Quellen ein Bild von der Entwicklung des Kalenders und der verschiedenen Verbesserungen desselben. Als den nun noch hauptsächlich zu reformirenden Punkt sieht Verfasser die Fixirung des Osterfestes an; bereits der grosse Mathematiker Johann Bernoulli schlug vor, dieses Fest ein für allemal auf den ersten Sontag nach der Frühlingsgleiche zu verlegen, um dem ausserordentlichen und sehr störenden Schwanken dieses Festes möglichst vorzubeugen. Es ist in der That dringend nothwendig, hierin in der einen oder andern Weise Wandel zu schaffen. Aber die Geschichte der Kalenderverbesserung ermuthigt die Hoffnung nicht allzusehr, diese Reform in nächster Zukunft sich vollziehen zu sehen. G.

Wislicenus, J., über die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekülen und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren ungesättigten Verbindungen. 2 Abdr. (Sep.-Abdr.) Mit Illustr. Hirzel, Leipzig.

Wundt, W., System der Philosophie. W. Engelmann, Leipzig.

Zimmerer, H., Einführung in die Sprache der Medizin. (Sep.-Abdr.) Besold, Erlangen.

Zweifel, P., Lehrbuch der Geburtshülfe für Ärzte und Studierende. 2. Aufl. (Mit Illustr. u. 3 Taf.) Enke, Stuttgart.

Altmann, E., Grundriss der Chemie. 1. Tl. Unorganische Chemie. 3. Aufl. — Taschenbibliothek, deutsche landwirthschaftliche. 25. Heft. Scholtze, Leipzig.

Analyse, qualitative chemische, in tabellarischer Uebersicht. Bern, Schmid, Francke & Co., Verl.-Cto.

Beard, G. M., die Nervenschwäche (Neurasthenia), ihre Symptome, Natur, Folgezustände und Behandlung. Mit einem Anhang: Die Seekrankheit und der Gebrauch der Brommittel. Uebers. u. bearb. von M. Neisser. 3. Aufl. F. C. W. Vogel, Leipzig.

Bender, A., das Furfuran u. seine Derivate. Gaertner's Verlag, Berlin.

Benz, E., zur Kenntniss substituirter Carbaminsäurechloride. Fues'sche Sort.-Buchh., Tübingen.

Bertels, A., Versuche über die Ablenkung der Aufmerksamkeit. (Mit 2 Taf.) Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Bigler, U., Potential einer elliptischen Walze. Huber & Co., Bern.

Brauer, F., Redtenbacher, J. u. **Ganglbauer, L.** Fossile Insekten aus der Juraformation Ost-Sibiriens. — Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg. 7. série. Nr. 15 et 16. Voss' Sortiment, Leipzig.

Brinck, J., über synthetische Wirkung lebender Zellen. Huber & Co., Bern.

Classen, A., Handbuch der analytischen Chemie. 1 Theil. Qualitative Analyse. 4. Aufl. (Mit 1 Spectraltaf.) Enke, Stuttgart.

Czógler, A., Dimensionen und absolute Maasse der physikalischen Grössen. Quandt & Händel, Leipzig.

Dalton, J. u. **Wollaston, W. H.,** Abhandlungen. (1803—1808.) Hrsg. v. W. Ostwald. (Mit 1 Taf.) — Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 2 und 3. W. Engelmann, Leipzig.

Edinger, L., zwölf Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. 2. Aufl. (Mit Illustr.) F. C. W. Vogel, Leipzig.

Briefkasten.

Herrn **K.** in **R.** — Wir rathen Ihnen an den verrosteten Stellen Ihrer Maschine auf mechanischem Wege glatte, blanke Stellen zu schaffen und diese dann mit Oel zu übergiessen. Auf chemischem Wege (etwa mit Säuren) dürfen die Rostflecke nicht entfernt werden, da in dieser Weise rauhe Flächen entstehen, welche eine gute Vorbedingung für Rostbildung sind.

Inhalt: H. Schaafhausen: Ueber die Entwickelung der menschlichen Cultur und die Urgeschichte des Rheinlandes. — J. Lützen: Milchconservirungs-Methoden. — Branchipus Grubei und Limnetis brachyurus. — Augenblicksphotographien von Fischen. — Ein einfacher, interessanter Diffusionsversuch. — Chemischer Kongress. — British Medical Association. — Generalversammlung des internationalen entomologischen Vereins. — **Litteratur:** H. J. Kolbe, Einführung in die Kenntniss der Insekten. — R. Thommen, Unser Kalender. — Liste. — **Briefkasten.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 28. Juli 1889. | Nr. 18.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.– Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die heutigen Ansichten über Erdbeben.*)

Von Dr. W. Levin.

Die letzte Erderschütterung, welche einen grossen Theil unseres Vaterlandes bewegt hat, welche von vielen Bewohnern von Mittel-, Nord- und Süddeutschland verspürt und beobachtet ist, war das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872. Das Gesammtgebiet, welches durch dieses Erdbeben erschüttert wurde, umfasst über 3100 Quadratmeilen, also etwa ein Drittel der Grösse des deutschen Reiches. Braunschweig gehört zu den am weitesten nördlich gelegenen Punkten des betroffenen Gebietes; von hier zieht sich die Nordgrenze über Berlin nach Breslau. Von Breslau aus lässt sich die Grenze weiter verfolgen durch Böhmen und Bayern, so dass Prag und Regensburg noch zum erschütterten Gebiete zu rechnen sind. Der südlichste Ort, an welchem das Erdbeben beobachtet wurde, ist Hechingen; von da zieht sich die Grenze über Frankfurt, Giessen und Marburg nach Elze und wieder nach Braunschweig; in Kassel sowohl als in Göttingen wurde die Erderschütterung noch mit voller Deutlichkeit wahrgenommen. Die Zeitungen fast sämmtlicher durch das Erdbeben berührten Orte brachten in den nächsten Tagen nach dem 6. März ausführliche Berichte über die wahrgenommene eigenthümliche Naturerscheinung, namentlich hatten die 3 in einer geraden Linie liegenden Universitätsstädte Breslau, Leipzig und Göttingen besonders sorgfältig angestellte Beobachtungen mit astronomischer Zeitbestimmung seitens der Professoren Galle, Bruhns und Klinkerfues zu verzeichnen. Der Göttinger Geologe Karl von Seebach, welcher 8 Jahre früher in Centralamerika eingehende Studien über Erdbeben gemacht hatte, unterzog sich der Mühe, die sämmtlichen über die Erscheinung vom 6. März veröffentlichten Einzelbeobachtungen zu sammeln und dann das Erdbeben monographisch zu bearbeiten. Wesentlich unterstützt wurde Seebach durch das Entgegenkommen der kaiserlichen General-Direktion der Telegraphen, welche alle deutschen Telegraphenämter anwies, über die von den Beamten am 6. März gemachten Beobachtungen an die Centralstelle in Berlin eingehend zu berichten. Von 51 Telegraphenämtern liefen Berichte ein; dieselben wurden dem Professor von Seebach übersandt und erwiesen sich namentlich wegen ihrer genauen Zeitangaben als sehr werthvoll für die wissenschaftliche Bearbeitung.

Bei der Durchsicht der vielen eingegangenen Berichte über die Beobachtung des Erdbebens drängte sich nun zunächst die Frage auf: Hat sich die Erschütterung von einem bestimmten Punkte der Erdoberfläche aus nach allen Richtungen gleichmässig verbreitet? und eventuell — wo ist dieser Mittelpunkt zu suchen? Möglicherweise kann der eigentliche Herd der Erschütterung ziemlich tief unter der Erdoberfläche liegen, aber auch dann ist zunächst diejenige Stelle der Erdoberfläche zu suchen, welche genau senkrecht über dem Erdbebenherde liegt; man nennt diese Stelle den Oberflächenmittelpunkt.

Die beiden mit voller astronomischer Genauigkeit ausgeführten Zeitbestimmungen in Göttingen und Leipzig hatten ergeben, dass die Erschütterung in diesen beiden Städten fast genau gleichzeitig um 3 Uhr 59 Minuten begonnen hatte. Wenn wir nun annehmen dürfen, dass die Gesteine, welche unsere Erdkruste zusammensetzen, eine Erderschütterung mit annähernd gleichmässiger Geschwindigkeit leiten, so ist der Schluss berechtigt, dass der Oberflächenmittelpunkt des Erdbebens von Leipzig und Göttingen gleichweit entfernt war. Denken wir uns daher auf einer guten Karte von Deutschland die beiden Orte Leipzig und Göttingen durch eine gerade Linie verbunden und im Mittelpunkte dieser Verbindungslinie eine Senkrechte errichtet, so wird diese Mittelsenkrechte der geometrische Ort für alle Punkte sein, welche möglicherweise der Oberflächenmittelpunkt des Erdbebens gewesen sein könnten. Eine ähnliche Uebereinstimmung wie Göt-

*) Eine kurze Mittheilung über „Meinungen über die Ursachen der Erdbeben“ findet sich in Bd. III auf S. 29 der Naturw. Wochenschr. — Vergl. auch Heim: „Zur Prophezeiung der Erdbeben“ Bd. II; S. 193 ff. der Naturw. Wochenschr. Red.

tingen und Leipzig zeigten bezüglich der beobachteten Zeit der Erderschütterung die beiden Städte Eger und Halle. In beiden Orten war der Beginn der Erschütterung von zuverlässigen Beobachtern um 3 Uhr 58 Minuten angegeben. Wir verbinden daher auf unserer Karte von Deutschland auch Eger und Halle durch eine gerade Linie, errichten die Mittelsenkrechte, so wird auch diese der geometrische Ort für alle Punkte sein, welche möglicherweise Oberflächenmittelpunkt des Erdbebens gewesen sein könnten. Unsere beiden Mittelsenkrechten schneiden sich bei dem Orte Amt-Gehren, unweit Ilmenau in Thüringen. Aus diesem Grunde stellte Karl von Seebach die Behauptung auf: der Ort Amt-Gehren muss in unmittelbarer Nähe des Oberflächenmittelpunktes der Erderschütterung vom 6. März 1872 liegen. In den Orten Coburg, Meiningen, Erfurt, Berka und Poesneck war die Erschütterung gleichzeitig um 3 Uhr 55 Minuten beobachtet. Die genannten 5 Orte liegen auf einem Kreise, dessen Mittelpunkt dicht bei dem Städtchen Amt-Gehren liegt; es sprechen demnach auch diese Beobachtungen dafür, dass wir den Oberflächenmittelpunkt des Erdbebens bei Amt-Gehren zu suchen haben. Ebenso liegt eine Reihe von Orten, in welchen die Erschütterung übereinstimmend um 3 Uhr 56 Minuten beobachtet wurde, auf einer Kreislinie, deren Mittelpunkt Amt-Gehren ist. Ein weiterer mit den beiden eben angegebenen concentrischer Kreis verbindet Orte, in welchen die Erschütterung um 3 Uhr 57 Minuten beobachtet wurde, andere concentrische Kreise bekommen wir für 3 Uhr 58 Minuten, 3 Uhr 59 Minuten u. s. w.

Es ist nicht zu läugnen, dass sich gegen diese von Seebach angewandte Methode den Oberflächenmittelpunkt einer Erderschütterung nur nach den Zeitangaben zu bestimmen, gewichtige Bedenken erheben lassen. Zunächst erweist sich die Voraussetzung, dass die verschiedenen Gesteine, aus denen die Erdkruste zusammengesetzt ist, eine Erschütterung ziemlich gleichmässig fortpflanzten, als nicht ganz stichhaltig. Es geht vielmehr aus den Untersuchungen von Mallet und Pfaff und aus den neueren Beobachtungen des Amerikaners Albot hervor, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stosswellen in den verschiedenen Gesteinen eine ungleiche ist.*) Es ist daher sehr wohl möglich, dass eine Erderschütterung in 2 Orten gleichzeitig wahrgenommen wird, dass aber diese beiden Orte trotzdem eine ungleiche Entfernung vom Mittelpunkte der Erschütterung haben. Ueberdies lässt sich eine nicht unbedeutende Zahl von Zeitangaben für das Erdbeben vom 6. März 1872 mit den von Seebach construirten concentrischen Kreisen um Amt-Gehren nicht in Einklang bringen. In den Orten Weissenfels, Zeitz, Greiz, Wurzen, Grimma und Mühlberg a. d. Elbe ist die Erschütterung nach den Beobachtungen der betreffenden Telegraphenämter gleichzeitig um 3 Uhr 55 Minuten wahrgenommen; diese 5 Beobachtungen bleiben nun als „weniger zuverlässig“ unberücksichtigt. Es ist möglich, dass Seebach mit der Ausscheidung dieser 5 Zeitangaben das Richtige trifft, immerhin aber wird man einräumen müssen, dass bei der Beurtheilung der Frage, welche Zeitangaben als mehr und welche als weniger zuverlässig anzusehen sind, dem Ermessen des betreffenden Forschers ein Spielraum bleibt, wie er bei anderen exacten Untersuchungen nicht vorhanden zu sein pflegt.

Bei dem neapolitanischen Erdbeben vom 16. December 1857 war es dem Engländer R. Mallet gelungen, aus der Richtung der Risse und Spalten, welche das Erdbeben in den Gebäuden hinterlassen hatte, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit die Tiefe des Erdbebenherdes unter der Erdoberfläche zu bestimmen. Dieselbe Methode versuchte Karl von Seebach beim mitteldeutschen Erdbeben in Anwendung zu bringen und untersuchte daraufhin die Richtung derartiger Spalten an 2 Häusern in Apolda. Er gelangte zu dem Schlusse, dass das Erdbeben vom 6. März 1872 seinen Ursprung wahrscheinlich in einer Tiefe von 2,42 geographischen Meilen unter der Erdoberfläche gehabt habe.

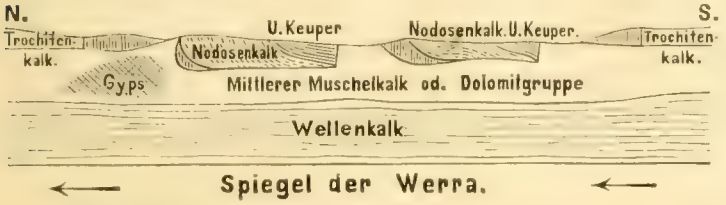
Eine auffallende Thatsache ist es, dass der Oberflächenmittelpunkt, welchen Seebach lediglich auf Grund der Zeitangaben gefunden zu haben glaubte, nicht in der Zone der stärksten Erschütterung liegt, sondern etwa 10 geographische Meilen davon entfernt. Wir haben nämlich einen ziemlich schmalen Streifen, welcher sich in Bogenform von Gera über Ronneburg und Schmölln nach Altenburg zieht, als das Gebiet der stärksten Wirkung des Erdbebens anzusehen, denn hier versiegte genau zur Zeit der Erderschütterung eine Anzahl von Quellen, während andere plötzlich ihre Wassermenge verdoppelten. Bei dem Orte Tegkwitz entstand 36 Stunden nach dem Erdbeben eine ganz neue Quelle mit grosser Wassermenge, nachdem sie zuvor eine zähe Rasendecke, welche ihrem Durchbruch entgegenstand, unter nicht geringem Erstaunen der Dorfbewohner zu einem kleinen kegelförmigen Hügel von 8 Meter Durchmesser emporgetrieben hatte. Diese plötzliche Veränderung der Quellen lässt darauf schliessen, dass in den Gesteinsschichten, denen die Quellen ihre Wasser verdanken, durch die Erderschütterung gewisse Veränderungen veranlasst sind. Da nun derartige Erscheinungen nur in dem bogenförmigen Streifen zwischen Gera und Altenburg beobachtet wurden, sind wir dazu berechtigt, dieses Gebiet für das am stärksten erschütterte zu halten. Beschädigungen an den Gebäuden, namentlich Risse im Mauerwerk, wurden in einem weiteren Umkreise beobachtet, welcher die Städte Weimar, Apolda, Jena, Gera, Altenburg, Greiz, Glauchau und Chemnitz umfasst. Bedeutend grösser ist das Gebiet, in welchem die Erderschütterung durch starkes Geräusch — in den meisten Fällen dem Rasseln eines vorübereilenden Wagens vergleichbar — begleitet war. In Leipzig, Dresden, Halle, Köthen, Erfurt, Ilmenau, Hof, Eger und Teplitz wurden diese Schallwirkungen des Erdstosses wahrgenommen. Dementsprechend finden wir auf einer Karte, welche dem Seebach'schen Werke über das mitteldeutsche Erdbeben beigegeben ist, innerhalb des grossen von der Erschütterung betroffenen Gebietes 3 bedeutend kleinere ziemlich concentrisch gelegene Theilgebiete abgegrenzt; das innerste derselben umfasst die Gegend zwischen Gera und Altenburg, wo eine auffallende Veränderung der Quellen beobachtet wurde; das zweite begreift Ostthüringen und einen Theil vom Königreich Sachsen, soweit dort Beschädigungen an den Gebäuden wahrgenommen sind; das dritte reicht von der Werraquelle bis zur Spree und lässt erkennen, wie weit die Schallwirkungen des Erdbebens zu bemerken waren.

Die interessante Frage, wie man sich die Entstehung des Erdbebens vom 6. März 1872 zu denken habe, ist von Seebach nicht mit voller Bestimmtheit beantwortet. Wohl ergiebt sich aus den angestellten Berechnungen, dass man den Erdbebenherd wahrscheinlich in einer Tiefe von 2,42 geographischen Meilen unter dem Orte Amt-Gehren zu suchen habe, es ergiebt sich ferner eine Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Anregung zur Erschütterung von einer kurzen Spalte ausging, welche nicht senkrecht sondern schräg nach dem Innern der Erde einfällt. Wie nun aber diese schräge Spalte entstanden sein wird, darüber werden nur Vermuthungen geäussert. Bei Creuzburg im Werrathal finden sich die Schichten des Muschelkalks

*) Vergl. auch Naturw. Wochenschr. Bd. II S. 93. Red.

so aufgeschlossen, wie das nachstehende Profil (nach v. Seebach) sie darstellt.

Auf der linken Seite des Profils sehen wir im mittleren Muschelkalk einen grossen Gypsstock, welcher durch die jahraus jahrein in das Gestein einsickernden Tagewasser leicht aufgelöst und fortgespült werden kann. Wenn nun einmal der Gypsstock — wie das erfahrungsgemäss sehr häufig vorkommt — ganz vom Wasser fortgewaschen sein wird — so entsteht an seiner Stelle zunächst ein Hohlraum, und dieser muss, da das Gestein des mittleren Muschelkalks kein festes ist, über kurz oder lang unter dem Druck der darüberliegenden Gesteinsmassen zusammenbrechen. Die Mitte des Profils zeigt uns an ihrem oberen Rande 2 Stellen, an denen der obere Muschelkalk bereits eingesunken ist. Die grössere, nördliche der beiden Gebirgsmassen berechnet Seebach zu rund 100 Millionen Centner Gewicht, welche etwa 25 Meter gefallen sind. Der Einsturz dieser Gesteinsmasse kann möglicherweise ein Erdbeben hervorgerufen haben, welches nach weiteren Berechnungen auf einer Fläche von über 90 geographischen Meilen Radius bemerkbar gewesen sein müsste, das heisst: auf einem Gebiet, achtmal so gross als dasjenige des mitteldeutschen Erdbebens vom Jahre 1872. Wenn diese von Seebach angedeutete Analogie des mitteldeutschen Erdbebens mit den im Profil dargestellten Verhältnissen richtig ist, so



haben wir ersteres als ein Einsturz-Erdbeben anzusehen. Das Karstgebiet*) nördlich der Halbinsel Istrien bietet reiche Gelegenheit, die Bildung grosser Hohlräume in Folge der Auslaugung von Kalkstein zu beobachten. Nun kommen gerade dort ausserordentlich häufig Erderschütterungen vor und man sieht die meisten derselben als die Folgen des Einsturzes solcher Hohlräume an. Das Visp-Thal in Wallis wurde im Juli und August 1855 von einem Erdbeben heimgesucht, welches über einen Monat andauerte und die Bildung von Spalten im anstehenden Gestein, in Häusern und Kirchen, den Einsturz von Mauern und das Herabrutschen von Felsmassen zur Folge hatte. Da in jener Gegend nicht weniger als 20 gypsführende Quellen bekannt sind, deren eine allein dem Erdboden im Laufe eines Jahres über 200 Kubikmeter Gyps entzieht, so liegt es nahe in der massenhaften Auslaugung des Gypses und den dadurch bedingten unterirdischen Einstürzen die Ursache des Visp-Thal-Erdbebens zu suchen. Wenn sich die Bildung eines Hohlraumes mit darauf folgendem Einsturz ziemlich dicht unter der Erdoberfläche vollzieht, so entsteht in der Regel ein Erdfall. Die Erdfälle bei Lüneburg und am ganzen Südwest-Rande des Harzes lassen sich mit Bestimmtheit zurückführen auf den Einsturz unterirdischer Hohlräume, welche durch die Auslaugung von Gypsstöcken entstanden waren.

Von mehreren neueren Geologen, auch von R. Hoernes, wird davor gewarnt, die Bedeutung der durch Auslaugung und darauf folgenden Einsturz hervorgerufenen Erdbeben zu überschätzen, und es lässt sich nicht läugnen, dass die hierher zu rechnenden Erschütterungen in der Regel nur auf einem eng begrenzten Gebiete wahrnehmbar sind.

(Schluss folgt.)

*) Vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. III, S. 155: Wahnschaffe, „Der Charakter der Karstlandschaft". Red.

Das Verhalten der Thiere bei Erdbeben. — Bei einem grösseren Erdbeben hat man stets beobachtet, dass sämmtliche Hausthiere in dieselbe Bestürzung und Angst gerathen wie die Menschen. Sogar bei unbedeutenderen Stössen verrathen die Thiere eine gewisse Unruhe und selbst die Fische kommen bei einem Erdbeben in Masse an die Oberfläche des Wassers, sei es als tote oder lebendige. Zu Tokio sah ein Mann bei einem Erdbeben im Jahre 1880 seine Katze vor der geschlossenen Thür hin und her laufen, als suchte sie hinaus zu kommen. Im Freien bellten die Hunde und die Pferde schlugen blindlings nach hinten aus. Zahlreiche Beobachtungen dieser Art lassen keinen Zweifel bestehen, dass auch die niederen Thiere empfinden, dass etwas Ungewöhnliches vor sich geht, dem sie zu entrinnen wünschen.

Am auffallendsten ist aber die bei den Thieren schon vor dem Eintritt des Ereignisses sich kundgebende Unruhe. So beobachtete Herr J. Bisett zu Yokohama, dass 30 Sekunden vor dem Erdbebenstosse am 15. Januar 1887 einer seiner Ponys plötzlich mit allen vier Füssen aufsprang und im Stalle herum rannte; das Thier war offenbar durch die herannahende Erschütterung beunruhigt worden. Ebenso hat man beobachtet, dass Fasanen einige Sekunden vor einem Erdbebenstosse zu schreien anfangen. Findet ein Erdbeben Nachts statt, so stellen die Frösche einige Augenblicke vorher plötzlich ihr Quaken ein und die Japaner behaupten, dass Maulwürfe vor Schrecken sich tiefer in die Erde einbohren. Nach Hamilton verlassen Gänse das Wasser und schreien beim Herannahen eines Stosses. Gänse, Hunde und Schweine sind, wie es scheint, diejenigen Thiere, welche die grösste Unruhe vorher zeigen. Man sagt, dass bei dem berühmten Erdbeben in Calabrien die Einwohner vor der bevorstehenden Gefahr gewarnt wurden durch das Wiehern der Pferde und das Geschrei der Esel und Gänse. Viele Vögel bezeigten ihr Unbehagen, indem sie den Kopf unter dem Flügel verbargen oder ganz aussergewöhnliche Bewegungen machten. In Calabrien kamen kleine, gewöhnlich im Sande vergrabene Aale an die Oberfläche des Wassers und wurden massenhaft gefangen. Warner erzählt, dass die Eingeborenen in Caracas sich gewisse Thiere halten, wie Hunde, Katzen, Springmäuse, welche sie vor der bevorstehenden Gefahr warnen. Vor dem Erdbeben von 1812 riss sich in dieser Stadt ein Hengst im Stalle los und floh in die Berge, was als eine Ankündigung der Katastrophe gedeutet wurde. Unmittelbar vor den Erdbeben der Jahre 1822 und 1825 in Chile, flogen ungeheure Herden von Seevögeln nach dem Lande zu, als wären sie gleichsam durch den Beginn unterseeischer Erschütterungen erschreckt worden und vor dem letzten Erdbebenstosse zu Talcahuano verliessen alle Hunde diese Stadt.

Dass die Thiere während eines Erdbebens beunruhigt sind, ist leicht begreiflich, aber unbegreiflich erscheint die Unruhe, die sie vor dem Ausbruche des Erdbebens gewöhnlich 10—30 Sek. vor jedem Stosse zeigen.

Die einzige Erklärung für dieses Verhalten scheint die zu sein, dass die Thiere die kleinen Erschütterungen wahrnehmen, die gewöhnlich den grösseren vorangehen. Die seismologische Gesellschaft in Japan veröffentlichte Diagramme, die diese schwachen Erschütterungen andeuten, deren Amplitude $^1/_{10}$ mm und deren Zahl 6 per Sekunde beträgt. Auf Felsboden kann die Amplitude dieser Schwingungen noch kleiner und ihre Zahl grösser sein. Stehenden Fusses nimmt man sie weder im Freien noch im Erdgeschoss eines Hauses wahr; aber im Zimmer eines Stockwerkes sitzend, kann man sie zuweilen wahrnehmen, gewöhnlich 10—15 Sekunden vor dem Hauptstosse. Man kann daher annehmen, dass die Thiere feinere Bewegungen wahrnehmen, die dem Menschen entgehen. Es kommen Fälle vor, wo Thiere mehrere Stunden und selbst mehrere Tage vor einem Erdbeben eine gewisse Unruhe zeigten, aber dies ist wohl ein zufälliges Zusammentreffen. In vulkanischen Gegenden ereignet es sich, dass gewisse Gase vor den Erdbebenstössen aus der Erde strömen und wo diese Erscheinung eintritt, werden kleinere Thiere nicht nur erschreckt, sondern auch getötet. Rossi führt einen Fall an, in welchem eine Menge Fische in der Tiber durch Gaseruptionen getötet wurden. Am 6. April 1874 fand man in der Frühe zu Follonica die Strassen und Wege mit toten Ratten und Mäusen bedeckt; es schien als hätte es Ratten und Mäuse geregnet. Diese Thiere waren durch Kohlensäure, die aus der Erde strömte, erstickt.

Diese Schilderung des Verhaltens der Thiere vor einem Erdbeben und während desselben nebst der Erklärung dafür stammt von J. Milne in Japan. Aber diese Erklärung für das Vorgefühl der Thiere reicht in vielen Fällen nicht aus; denn die Vogelwelt, die doch oft stundenlang mit dem festen Erdboden oder dem Wasser gar nicht in Berührung kommt, zeigt ganz dieselbe Un-

ruhe und Angst, wie die anderen Thiere. Die Erklärung dieses sonderbaren Verhaltens liegt in dem allgemein hoch entwickelten Geruchsvermögen der Thiere. Beim Menschen ist in Folge der durch zahlreiche Erkältungen und verkehrte Lebensweise hervorgerufenen chronischen Entzündung der Nasenschleimhäute dieses Vermögen bedeutend geschwächt. Allgemein bekannt ist ja, wie alle Thiere von ihrem Geruchssinn viel grösseren Gebrauch machen als der Mensch. Das Thier, besonders das in der Freiheit lebende, bedarf keiner chemischen oder mikroskopischen Untersuchung, um zu wissen, ob ein Nahrungsmittel ihm zuträglich ist oder nicht; selbst bei ungewöhnlichen, scheinbar gefahrdrohenden Erscheinungen zieht es seine Nase zu Rath und schlägt dieser Wächter keinen Alarm, so ängstigt sich auch dasselbe nicht sonderlich. Ein Herr, der zu Pferde in Begleitung des Eigenthümers des letzteren in Griechenland reiste, begegnete unvermuthet dem Eisenbahnzuge auf der neu eröffneten Strecke Athen-Corinth. Weder der Eigenthümer des Pferdes, noch das Pferd selbst hatten je einen Eisenbahnzug herankommen sehen. Die Wirkung des heranbrausenden Zuges war aber die, dass der Bauer entsetzt davon lief, das Pferd indessen, nachdem es die Nüstern weit geöffnet, um zu riechen, was da los sei, ruhig stehen blieb, weil ihm sein Geruchssinn keine Gefahr andeutete. Hätte es irgend ein grosses und wildes Thier gerochen, so wäre es sicher nicht stehen geblieben. Nun ist durch eine Reihe wohl bestätigter Beobachtungen aus jüngster Zeit nachgewiesen, dass bei Erdbeben heftige elektrische Entladungen stattfinden. Prof. Dr. Ragona in Modena bemerkte bei Gelegenheit des Erdbebens vom 25. Juni 1859 und einiger späteren an seinem sehr empfindlichen Galvanometer, dessen eines Drahtende in den Boden geleitet, während das andere mit einer auf dem Dache senkrecht errichteten Eisenstange verbunden war, zu diesen Zeiten kräftige, von der Erde nach der Atmosphäre gerichtete elektrische Ströme. Bei dem Erdbeben zu Nizza am 23. Februar 1887 erlitt ein Telegraphenbeamter während des Telegraphierens genau in dem Momente, wo der dritte Stoss erfolgte, eine so heftige elektrische Erschütterung des rechten Armes, dass letzterer mehrere Stunden fast ganz gelähmt blieb; erst nach Monaten verschwand diese Lähmung allmählich. Ganz ähnliche Erscheinungen fanden bei dem jüngsten grossen Erdbeben zu Charelston statt. Ein sehr stark an Gicht leidender Mann wurde durch die bei diesen Erdbeben auftretenden heftigen elektrischen Schläge vollständig von seiner Gicht befreit, so dass er zum vollen Gebrauch seiner gelähmten Glieder gelangte; andere gesunde Personen hatten in Folge dieser elektrischen Entladungen schmerzliche Empfindungen.

Es steht aber ferner fest, dass bei allen stärkeren elektrischen Entladungen stets ein eigenthümlicher Geruch auftritt, der von Ozon herrührt. Berücksichtigt man nun diese Thatsachen und den ferneren Umstand, dass bei Erdbeben vielfach Gase aus der Erde strömen, so wird es erklärlich, warum die Thiere bei ihrem feinen Geruchssinn schon vor Eintritt der einzelnen Stösse beunruhigt werden, denn sie nehmen einen ihnen unbekannten und unangenehmen Geruch wahr, der sie beängstigt, gerade so wie ein Mensch, der in irgend einem Raum einen ihm unbekannten, durchdringenden Geruch wahrnimmt, beunruhigt und auf die ihm möglicher Weise drohende Gefahr aufmerksam gemacht wird. Da dem betreffenden Erdbebenstosse ohne Zweifel kleinere elektrische Entladungen um eine gewisse Zeit vorangehen, so ist das Vorgefühl der Thiere und ihre Angst vor einem ungewöhnlichen bevorstehenden Ereignisse wohl begreiflich. Begünstigt wird diese Geruchswahrnehmung der Thiere noch dadurch, dass dieselben sich fast stets mit dem nackten Erdboden in direkter Berührung befinden, also die aus demselben kommenden Gerüche leichter wahrnehmen können, als der Mensch, der sich meist in Räumen aufhält, in denen er durch den Fussboden nicht in gleichem Maasse mit dem nackten Erdreich in Verbindung steht. Wäre die Wahrnehmung kleiner, dem Hauptstosse vorangehender Erschütterungen die Ursache des Vorgefühls der Thiere, so müsste der meist in Häusern sich aufhaltende Mensch diese kleinen Erschütterungen noch eher wahrnehmen als die Thiere, da besonders in den oberen Stockwerken und in sitzender Stellung dieselben viel leichter wahrnehmbar sind, als auf dem nackten Erdboden. Dr. P. Andries.

Die botanischen Aufgaben der von O. Zacharias geplanten lacustrischen Station. — In den wissenschaftlichen Zeitschriften, wie in den Tagesblättern, ist man dem Plane des Herrn Dr. O. Zacharias der Errichtung einer Süsswasserstation, welche mit der bekannten Meeresstation in Neapel die gleichen Ziele verfolgen soll, sehr sympathisch begegnet. Es ist thatsächlich unsere Kenntniss der Lebewesen des Süsswassers eine noch so dürftige, dass man sich billig wundern muss, dass man nicht schon lange auf die Idee gekommen ist, sich zur Erforschung unserer Binnenseen an diesen auf einige Zeit mit allen Instrumenten ausgerüstet niederzulassen, anstatt in die Ferne zu schweifen. Merkwürdigerweise ist bisher bei der Erörterung des Zacharias'schen Planes aber immer nur von einer zoologischen Station die Rede gewesen und doch hätten die Botaniker nicht minder Grund, einmal eine planmässige Erforschung des Süsswasserlebens vorzunehmen. Botaniker und Zoologen könnten gemeinsam an der geplanten Station arbeiten und sich dabei sogar wohl recht oft gegenseitig in ihren Arbeiten fördern.

Die Verbreitung der Wasserpflanzen ist zum Theil noch der eingehenden Untersuchung bedürftig, welche den Landpflanzen längst zu Theil geworden. Wir erinnern nur an den Nachweis Aschersons, dass verschiedene Ultriculariaarten eine weitere Verbreitung auch bei uns haben, die man vordem nur aus anderen Ländern kannte. Von den niederen Organismen gilt dies erst recht. In der Rabenhorst'schen Kryptogamenflora gehen die schwierigeren Pilze bereits ihrem Abschluss entgegen, die Bearbeitung der deutschen Algenflora steht noch bevor. Welch anderes Bild würde sich da ergeben, wenn man recht bald eine planmässige Erforschung der Seen vornehmen könnte. Welch geringer Theil der Wasserbecken Deutschlands ist bisher und wie ungenau ist dieser erforscht. Bei der kleinen Gruppe der gegenwärtig zu den Algen gestellten Armleuchtergewächse ist dies nicht anders Zwar hat Dr. Migula, welcher für die genannte Kryptogamenflora die Bearbeitung dieser Gruppe übernommen hat, an die Botaniker die Bitte um Mittheilung über die Verbreitung der Characeen gerichtet; aber wie wenig wird auch hier herauskommen, wenn nicht eine planmässige Durchforschung der Einzelgebiete vorgenommen wird. Zur geologischen Durchforschung schickt der Staat jährlich zahlreiche Forscher aus — an eine botanisch zoologische Durchforschung ähnlicher Art, an der Hand der Generalstabskarten ist leider bisher noch nicht gedacht worden. Ein Anfang dazu würde gemacht werden, wenn ortwechselnde Stationen im Sinne von O. Zacharias eine hinreichende staatliche Unterstützung fänden. Die Mikroflora würde durch fortgesetzte Untersuchung des durch Schleppnetz eingebrachten Materials gründlich erforscht werden und welch herrliche entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse würde dieselbe liefern! De Bary und Zopf haben in wenigen Litern Wasser, das sie Teichen entnommen haben, durch Aufstreuen von Pollenkörnern, Sporen, eine ganze Anzahl neuer Phycomyceten gezüchtet und entdeckt. Wenn in gleicher Weise oder durche chemische Ködermittel — man denke an die Köderung der Spermatozoen durch Apfelsäure etc., die Chemotaxie vieler Wasserorganismen — oder durch Herstellung von Nährkulturen (Bakterien!) die Organismen der deutschen Wasserbecken planmässig aufgefangen und untersucht würden, welche Fülle des Neuen würde es ergeben! Und wie anders würde dem angehenden Naturforscher die Natur erscheinen, wenn ihm Gelegenheit geboten würde an der Quelle selbst zu schöpfen, zu studiren und das vom Katheder herab ihm überkommene Wissen praktisch zu festigen. — Wenn die systematische Durchforschung eines Landes im Rohen vollendet ist, dann fängt in der Regel erst die biologische an. In Europa liegt dieser Zeitpunkt bezüglich der Landlebewesen weit hinter uns. Die Namen Sprengel, Hildebrand, Delpino, Hermann Müller kennzeichnen den Anfang und Höhepunkt dieser Studien; in Nordamerika ist man später zur biologischen Forschung gekommen, erst in der Gegenwart beginnt dort ein eifriges Untersuchen, wie es die zahlreichen und umfangreichen biologischen Abhandlungen beweisen, welche jetzt aus Amerika kommen. In Australien etc. ist man noch völlig in dem systematischen Stadium. In Bezug auf die Wasserflora geht es uns wie den Amerikanern mit der Landflora; wir fangen erst an. Als ich meine kleine Arbeit „Die Bestäubungsverhältnisse der Süsswasserpflanzen“ (Kosmos V, 1881) schrieb, da war über dieses Thema fast nichts bekannt. Hermann Müller hatte mich zur Erforschung der betreffenden Verhältnisse aufgefordert. In der Arbeit von H. Schenk, „Die Biologie der Wassergewächse“, findet sich eine weitere Reihe neuer Fragen gelöst, aber es ist in der biologischen Untersuchung der Wasserpflanzen doch nur ein Anfang gemacht; hier ist ein weites Beobachtungsfeld für die lacustrischen Stationen Die Bestäubungsverhältnisse echt hydrophiler Süsswasser-Pflanzen sind bisher nur für wenige Pflanzen (für Ceratophyllum demersum 1881 von mir) aufgedeckt worden; die Bestäubungsvermittler der entomophilen Arten sind nur durch beharrliche längere Beobachtungen an Ort und Stelle zu ermitteln; es ist hier noch sehr wenig bekannt. Bei gewissen Pflanzen, die ohne Zweifel zoidiophil sind, hat man die Ueberträger des Pollens überhaupt noch nicht ermittelt. So ist es z. B. für die Wasserlinsen (Lemna) erwiesen, dass sie der auf dem Wasserspiegel sich umhertummelnden Thiere zur Befruchtung bedürfen (in dem in systematischer Beziehung vortrefflichen Werk von Engler und Prantl „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ ist die biologische Litteratur bei einzelnen Familien sehr unzulänglich, und die Bestäubungsverhältnisse der Wasserpflanzen sind zum Theil ungenügend beschrieben), ob aber Wasserinsekten oder — wie Delpino vermuthet — Schnecken hier und bei Calla palustris thätig sind, bedarf noch der Untersuchung.

Die Betheiligung der Thiere bei der Verbreitung der Wasserpflanzen ist bisher mehr beiläufig untersucht worden. In einigen Fällen hat man Wasservögel (Teichrose etc.), in anderen Wassersäugethiere die Samen verbreiten sehen. Die genaue Untersuchung der in die Station eingebrachten Thiere seitens der Botaniker wird hier manche neue Beziehung zwischen Wasserthieren und Wasserpflanzen zu Tage fördern. Hat doch die botanische Absuchung des grossen Wasserkäfers bereits die Verbreitungsweise mancher niederen Pflanzenspezies klargestellt. — Nutationsbewegungen (wie sie für Ceratophyllum nachgewiesen worden sind), Schlafbewegungen etc. (Nymphaea), die periodischen Auf- und Abbewegungen gewisser Schwimmpflanzen (Lemna, Utricularia), Schutzmittel der Wasserpflanzen gegen Wasserthiere, Blühzeit und Blühdauer der Wasserpflanzen bedürfen ebenso wie viele andere Punkte noch eingehender anhaltender Studien an Ort und Stelle. H. Hoffmann hat kürzlich darauf aufmerksam gemacht, dass für den Fischzüchter phytophänologische Beobachtungen der Wasserpflanzen von besonderer Bedeutung sind, sich die Laichzeit und Entwicklung der Fische z. B. weit sicherer nach phytophänologischen Phasen als durch das — von Jahr zu Jahr veränderliche Datum feststellen lässt. Und so dürften der Aufgaben einer lacustrischen Station auf botanischem Gebiete noch viele der Lösung harren.

Für die Errichtung der Station, für die staatliche Subvention sehr zu wünschen wäre, ist zunächst der Plöner See in Holstein in Aussicht genommen worden. Derselbe bietet neben seinen zoologischen Schätzen auch eine reiche Flora, wie dies schon eine kleine floristische Zusammenstellung in der Programmabhandlung von Kuphaldt (Progr. d. Plöner Gelehrtenschule 1883) beweist, er erscheint also für den ersten Anfang besonders geeignet.

Möchte es dem unermüdlichen Eifer des Dr. O. Zacharias recht bald gelingen, seine Idee einer zoologisch-botanischen Süsswasserstation am Plöner See, zu verwirklichen.

Prof. F. Ludwig.

Ein neues Verfahren zur Herstellung positiver Wachsabdrücke von Petrefacten. — Ueber die Wichtigkeit der Herstellung guter, künstlicher Abdrücke von Petrefacten für Museen und Sammlungen überhaupt brauche ich eigentlich kein Wort zu verlieren, denn z. B. der Vortheil, der darin liegt, gute Abdrücke von Originalstücken oder sonst interessanten und wichtigen Stücken, die das betreffende Museum nur leihweise erhalten kann, zu besitzen, ist ohne Weiteres ersichtlich. Auf der Kgl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und anderen Anstalten sind bisher künstliche Abdrücke z. B. von Pflanzen-Petrefacten, die Relief zeigten, in der verschiedensten Weise hergestellt worden: durch Aufdrücken von nassem Fliesspapier auf das Petrefact, welches nach dem Trocknen das Relief behält, durch direktes Aufgiessen von über Feuer flüssig gemachtem Wachs nach vorheriger Benetzung des Stückes, durch Aufdrücken von Zahnpasta u. s. w. Alle diese Methoden haben — abgesehen davon, dass man nur negative Abdrücke erhält, die ja allerdings zuweilen gerade wünschenswerth sind — ganz wesentliche Mängel, die ich hier nicht anführen will. Die von dem Unterzeichneten mit bestem Erfolge angewendete, sehr einfache, neue Methode beseitigt nun die Mängel und liefert ganz ausgezeichnete positive Abdrücke. Das Verfahren ist das folgende. Eine auf die abzudrückende Fläche des Gesteinstückes gelegte Zinnfolie (Stanniol) wird mit einer Nagelbürste dem Relief angebürstet bis dasselbe in all seinen Einzelheiten auf der Zinnfolie erscheint. Ist das Relief verhältnissmässig hoch, so entstehen leicht kleine, kaum sichtbare Risse in der Zinnfolie und man thut dann gut noch eine Zinnfolie der ersten aufzubürsten und wenn nöthig auch noch eine dritte. Das Gesteinsstück wird dann entfernt und auf die Fläche der ersten Folie, welche das Negativ des Petrefactes zeigt, über Feuer flüssig gemachtes, feinstes Modellirwachs, wie es die Goldarbeiter verwenden, gegossen. Nach dem Erkalten lässt sich die Folie leicht von dem Wachsausguss abziehen. Ein Ueberstreichen desselben mit feinem Graphitpulver bewirkt oftmals ein schärferes Hervortreten der Einzelheiten und verleiht dem Wachsabdruck das Aussehen von Thonschiefer der Steinkohlenformation, welchem Gestein ja die meisten Pflanzenfossilien entstammen. H. P.

Vorkommen von Borsäure in Pflanzen. — C. A. Crampton (Americ. Chemical Journal) untersuchte 1887 36 kalifornische Weinproben auf Verfälschungen und fand in allen, ausser zwei, Borsäure. Es war unwahrscheinlich, dass man dem Weine die Borsäure als Conservirungsmittel zugesetzt hatte, besonders weil in vielen Fällen andere Conservirungsmittel, wie Salicylsäure, welche zu dem Zwecke viel besser passen, nachgewiesen werden konnten. Crampton zögerte trotzdem die Borsäure als normalen Weinbestandtheil anzusehen. Zu ähnlichem Resultat kam Baumert, welcher in 8 kalifornischen Weinproben das Vorkommen von Bor feststellte. Prof. Rising unterzog sich der Aufgabe nachzuweisen, dass das Bor ein normaler Bestandtheil des Rebensaftes sei und konstatirte seine Gegenwart in vielen unverfälschten Weinsorten. Crampton wies dann weiter nach, dass nicht allein die Weinrebe, sondern auch andere Pflanzen borhaltig seien. 13 Proben der Asche von Wassermelonen gaben deutliche Reaktion, ebenso Asche von Pfirsichbäumen. Nicht nachweisbar war Bor in den Aschen von Aepfeln und Zuckerrohr. Nach diesen Untersuchungen scheint das Vorkommen von Bor als Pflanzenbestandtheil viel verbreiteter zu sein, als bisher angenommen wurde. Dr. M. B.

Ueber das Verhalten des Jod im Wasser hat Gymnasiallehrer Wernecke im Naturwissenschaftlichen Verein des Regierungsbezirks Frankfurt einen Vortrag gehalten, dem wir Folgendes entnehmen. Uebergiesst man einige Flitter krystallisirten Jods mit Alkohol, so tritt bald eine dunkelbraune Färbung des letzteren ein: man erhält Jodtinctur. Die Lösung wird durch Erwärmen beschleunigt; beim Sieden entstehen Dämpfe, die sich beim Erkalten zu einer rothbraunen gefärbten Flüssigkeit verdichten: bei der Destillation werden Jodtheilchen mit übergerissen, und es bleibt nur soviel Jod zurück, dass die Lösung gesättigt bleibt. Ohne Erwärmen werden aber keine Theilchen des Jod frei, wie man durch Einhängen eines mit Stärkekleister getränkten Papierstreifens über die Tinktur leicht konstatiren kann.

Stellt man denselben Versuch mit Wasser an, so sieht man, dass sich Jod in erheblich geringerem Masse lösst als in Alkohol. Lässt man aber die Lösung im verschlossenen Gefäss längere Zeit stehen, so füllt sich die über der Flüssigkeit befindliche Luft mit Joddämpfen, die man wieder mittelst eines hineingehängten stärkehaltigen Papierstreifens erkennen kann; auf der Oberfläche der Flüssigkeit scheiden sich Blättchen krystallisirten Jods ab, die obenauf schwimmen. Erwärmt man die Lösung, so nimmt die Färbung derselben deutlich zu, während sich die Joddämpfe über der Flüssigkeit lagern. Steigert man die Erwärmung bis zum Siedepunkte, so entfärbt sich — eine alte Laboratoriumserfahrung — die Flüssigkeit fast vollständig, während die Dämpfe sich zu einer lebhaft rothbraun gefärbten Flüssigkeit verdichten. Nach längerem Sieden ist das Jod so vollständig aus der Lösung entwichen, dass keine merkbare Reaktion auf Stärkekleister mehr erfolgt.

Während also in der alkoholischen Lösung Jod sich gerade so verhält, wie es im allgemeinen bei festen Körpern, besonders Salzen, der Fall ist, zeigt es im Wasser ein abweichendes Verhalten: Jod lösst sich wenig im Wasser, besser beim Erwärmen; aus der heissen Wasserlösung scheiden sich durch plötzliche Abkühlung Krystalle aus, aber stets verdampft Jod aus der wässerigen Lösung und hinterlässt eine Flüssigkeit, in der kaum noch Spuren von Jod enthalten sind. „Während in der Alkohollösung Jodatome und Alkoholmoleküle in stabilem Gleichgewicht sich befinden, ist das Gleichgewicht der Massentheilchen in der wässerigen Lösung zum grössten Theil labil.“ Es muss daher nicht heissen: Jod wird in Wasser nur in geringen Mengen gelöst, sondern: dauernd wird Jod vom Wasser nur in ganz geringen Mengen gelöst. Im allgemeinen wird ein Körper von einer Flüssigkeit nur solange gelöst, bis sie gesättigt ist; Jod wird im Wasser auch über diesen Punkt gelöst; es verdampft unterhalb seines Siedepunktes auch dann noch, wenn es durch Wasser gegen die Luft abgeschlossen ist. „Nimmt man an, dass Jod eine grössere Anziehung auf Wasserdämpfe ausübe wie auf flüssiges Wasser, so würden die beim Sieden aufsteigenden Wasserblasen grössere Quantitäten Jod nach oben reissen, als flüssiges Wasser sie zu tragen vermag, und sobald sie an der Luft wieder zu Wasser sich verdichten, frei geben. Auch die Ansammlung krystallischer Jodblättchen an der Oberfläche bei gewöhnlicher Temperatur fände damit wegen des immer stattfindenden Verdampfens von Wasser ungezwungene Erklärung.“

Wernecke verspricht noch weitere Thatsachen zur Stütze seiner Ansicht vorzubringen; wir sehen denselben mit Interesse entgegen. G.

Etwas vom Meissner Pechstein. — Wohl nirgends tritt der Pechstein in so mächtigen Massen auf, wie in der Gegend von Meissen, weshalb es uns auch nicht wundern darf, dass unser wissenschaftliches Wissen von ihm dort seinen Ausgang nahm. Schulz beschrieb ihn zuerst 1759 in „Neue gesellschaftliche Erzählungen“, darauf Poetzsch 1774 in den Schriften der Leipziger Sozietät, 1779 in seiner ausführlichen Beschreibung der Gegend um Meissen und Werner war es, der ihm wegen seines pechähnlichen Aussehens den heutzutage gebräuchlichen Namen gab.

Von Farbe verschieden, bald schwarz, bald grün, bald gelb, bald roth oder braun, zuweilen gefleckt, auch gestreift, lässt er das Licht an den Kanten durchscheinen und zeigt bei einer Härte von 5,5—6 muschligen Bruch und Fettglanz. Seine chemische Zusammensetzung, obgleich sehr schwankend, zeigt vorzugsweise Kieselsäure, Thonerde und Wasser neben einigen untergeordneten Stoffen wie Eisenoxyd u. a., und kommt er dadurch den Porphyren

nahezustehen. Er ist ein Gesteinsglas, dessen Wassergehalt durch Verhinderung der Verdampfung in Folge rascher Abkühlung ermöglicht wurde.

An verschiedenen Punkten des in Meissen einmündenden Triebischthales tritt derselbe in bedeutender Entwicklung auf, z. B. am Gotterstein, am Galgenberg bei Garsebach, bei Korbitz, Semmelsberg, in geringerer bei den von diesem Gebiete ziemlich weit entfernten Orten Schletta, Pröda, Priesa, Seilitz und zwar immer vergesellschaftet mit einem Porphyr, dem Dobritzer Porphyr Naumanns. Bernhard Cotta sprach in seiner geognostischen Beschreibung der Gegend von Tharand im Jahre 1836 die Ansicht aus, dass es „unzweifelhaft sein dürfte, dass er als jüngeres Gebilde den Porphyr durchsetzte, wenn auch der Abstand der beiderseitigen Bildungszeiten nicht gross sein sollte“ und stützte sich dabei auf „grosse kuglige Massen von äusserst dichtem Feldsteinporphyr“, welche dem gelblichen Pechstein bei der Fichtenmühle inneliegen. C. F. Naumann ging in seinen noch jetzt sehr werthvollen Erläuterungen zu der geognostischen Karte des Kgr. Sachsens viel tiefer auf die Sache ein. Er wies darauf hin, dass der Pechstein, obgleich er in seinen ausgezeichneten Varietäten ein sehr bestimmt charakterisirtes Gestein bilde, dennoch durch vielfache Associationen und selbst durch petrographische Uebergänge mit einer Thonsteinbildung verbunden sei, so dass es fast unmöglich sei, beide Gesteine in der Beschreibung zu trennen. Dieser Thonstein zeige verschiedene Farben, habe einen matten, sehr unebenen bis unvollkommenen muschligen Bruch, geringe bis Quarzhärte, erscheine mitunter porphyrartig durch sparsam eingewachsene Quarzkörner, zeige sich nicht selten von feinen Chalcedon-, oder Hornsteinadern durchschwärmt oder mit Kieselerde imprägnirt und bisweilen mit kleinen Höhlungen versehen, deren Wände mit Quarz überdrust seien. Er weise in seinen dichteren Varietäten entschieden Uebergänge in Pechstein auf, sowohl was Farbe, als Glanz und Bruch betreffe, so dass Mittelgesteine entständen, was alles die nahe Zusammengehörigkeit beider Gesteine ergebe. Nachdem noch betont, dass der Pechthonstein ganz wie der Pechstein in der Regel ungeschichtet, doch auch bisweilen deutlich geschichtet vorkomme, auch auf dessen stellenweise Zersetzung zu Kaolin, wie vor ihm schon Poetzsch, aufmerksam gemacht, spricht er aus, dass er wohl „als der Vorläufer der eigentlichen Pechstein-Eruptionen zu betrachten ist und dass seine Massen schon abgelagert waren, als die letzten Ausbrüche stattfanden, deren Material in Folge einer sehr raschen Erkaltung als Pechstein erstarrte. Von den durch Cotta zuerst beobachteten dichten porphyrähnlichen Einschlüssen, welche wir oben erwähnten, hält er für wahrscheinlich, dass sie als „eingewickelte und halb umgeschmolzene Fragmente“ eines Porphyrs zu betrachten seien. So stimmen die Ansichten dieser beiden Forscher miteinander überein. Bis auf unsere Tage hatte man ihnen keine andren entgegengesetzt und es lässt sich nicht leugnen, dass, so lange man nur mit dem blossen Auge zu untersuchen vermochte, gegen selbe auch nicht gut etwas eingewendet werden konnte.

Dies ist jedoch anders geworden. Der Pechstein konnte, als das Dünnschliffstudium in die Mode kam, diesem nicht entgehen und Blaas fasste die bis zum Jahre 1882 erlangten Resultate in seinem Katechismus der Petrographie in folgenden Worten zusammen: „Unter dem Mikroskop beobachtet man neben der amorphen Glasbasis und einer mikrofelsitisch entwickelten Hauptmasse krystalline Ausscheidungen von Feldspath, Quarz und Glimmer neben oft sehr zierlich gruppirten Mikrolithen, Krystalliten und zahlreichen Entglasungsprodukten. Häufig findet sich doch auch eine sphärolitische Entwicklung.“ Neuerdings hat der sächsische Sektionsgeolog Sauer*) sich das grosse Verdienst erworben, in eingehendster Weise die verschiedensten Pechsteinvorkommnisse unter dem Mikroskop zu studieren, wodurch er zu einem vorher nicht geahnten Resultate gelangte. Seine Ergebnisse verdienen allgemein bekannt zu werden.

Er fand, dass die schwarze Abart ihre Färbung mikroskopischen undurchsichtig schwarzen Eisenkörperchen von verschiedenster Form und Anordnung zu danken habe (oft linear angeordnete rundliche oder hexagonale Körnchen, oft gestreckte oder gebogene Stäbchen, lange dünne Nädelchen, bündelförmige Vereinigungen u. s. w.), die rothe aber der auf perlitischen Sprüngen stattgehabten Ablagerung feinster Häute von Eisenoxydhydrat, während mikroskopische Einlagerungen von Fremdkörpern in den gelben und grünen fehlten. Arm zeigten sich ihm die Meissner Pechsteine an sonstigen ursprünglichen krystallinischen Ausscheidungen als Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Biotit, ganz arm an solchen von Augit, Zirkon und Apatit. Ueberall verbreitet fand er in den Dünnschliffen perlitische Sprünge in Form von Kreisen oder Spiralen, die man wohl am besten mit Kontraktionserscheinungen, die sich bei der Gesteinsverfestigung einstellten, in Zusammenhang bringt. Wie andere vor ihm erkannte auch er als hervorragende Eigenthümlichkeit das ausserordentliche Auftreten einer eigenthümlichen mikrokrystallinen und mikrosphärolithischen Felsitmasse, welche man bisher allgemein als ursprüngliche Ausscheidung aus dem Pechsteine ansah, indess Sauer nachweist, dass das gerade Gegentheil der Fall sein müsse, da ihre ersten Anfänge der Entwicklung sich immer längs der perlitischen Sprünge oder der mit diesen oft noch kombinirten Querspältchen zeigen. Er beobachtete weiter, dass der Felsitirung zumeist eine Trübung der Glassubstanz vorausgehe, dass die felsitische Masse von beiden Seiten der perlitischen Sprünge „in helleren oder trüberen radialkugligen, traubig-nierigen und moospolsterähnlichen Aggregatformen in das Pechsteinglas“ hineinwachse, „um bei immer weiter fortschreitender Entwicklung den Zusammenhang der Glasmasse aufzuheben, dieselbe in immer kleinere Felder zu zerlegen und schliesslich gänzlich aufzuzehren.“ Er weist weiter darauf hin, dass wenn dieser Pechsteinfelsit ein krystallinisch erstarrter Theil des Pechsteinmagmas wäre, er sich im wesentlichen als wasserfrei darstellen müsse, während er jedoch den Wassergehalt des Pechsteins um ein Beträchtliches, nämlich um 4 pCt. übersteige und somit einem Hydratisirungsvorgange des Pechsteinglases seine Entstehung verdanke, wobei nicht zu unterschätzen sei, dass die Felsitmasse stets ein höheres spezifisches Gewicht als der Pechstein zeige. Die mikroskopische Untersuchung des sich anschliessenden Porphyrs zeigte ehemals vorhanden gewesene perlitische Spalten angedeutet, Ueberbleibsel überaus charakteristischer Mikrolithenverbände, häufige Hohlraumausfüllungen, so dass überall Uebergänge, bald plötzliche, bald allmähliche, vom Pechstein zum Pechsteinfelsit und von diesem zum Porphyr aufgefunden werden und solche nur als Glieder einer Reihe angesehen werden dürfen.

Damit aber fällt die bisher allgemein geltende Cotta-Naumann'sche Ansicht von der Verschiedenaltrigkeit der drei Gesteine und tritt die Sauer'sche an ihre Stelle, dass der Dobritzer Porphyr nur als Umwandlungsgebilde des glasigen Pechsteins anzusehen sei. Ein neuer Triumph der Mikroskopie!

Ich will nicht schliessen, ohne erwähnt zu haben, dass der Pechstein unter dem Einflusse der Atmosphärilien anfangs in einen körnigen Gruss zerfällt, der aber, wenn kohlensäurehaltige Tagewässer verschiedene Bestandtheile, Eisen, Kalk und Alkalien, fortgeführt haben, sich als Kaolin darstellt, welches sich stellenweise im Gebiet bis 20 Meter mächtig erweist und zur Darstellung des Meissner Porzellans Verwendung findet.

H. Engelhardt.

*) Vergl. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Kgr. Sachsen, Sektion Meissen. S. 76—96.

Zur Electricitätsmesser-Frage. — Wiederholt hat man schon die Bemerkung gemacht, dass es noch immer an wirklich verlässlichen und bequem zu handhabenden Elektricitätsmessern mangelt. Selbst der Elektricitätsmesser von Feranti, dessen Einfachheit bestechend ist, hat sich nicht als verlässlich erwiesen, da Versuche die Möglichkeit von Fehlern bis 17 Percent nachgewiesen haben.

In der Praxis dürfte sich am besten bis jetzt der Aron'sche Zähler bewährt haben. Diese Zähler waren früher als einfache Ampère-Stundenzähler construirt, in welchen eine gewöhnliche Pendeluhr als Pendelmasse zwei verticale Magnete mit gleichnamigen Polen nebeneinander angeordnet trug. Diese Magnete schwingen über eine Drahtspule, welche, von dem zu messenden Strom durchflossen, die Schwingungsdauer des Pendels beeinflusst, so dass die Uhr im stromlosen Zustande richtig geht und unter Stromwirkung vorgeht oder zurückbleibt. Die Differenz wurde durch Vergleich mit einer beliebigen richtig gehenden Uhr ermittelt und ihr Werth durch Aenderung in Ampèrestunden ausgedrückt.

Solche permanenten Magnete unterliegen aber bedeutenden Aenderungen, und kann daher ein Fehler schon durch sehr starke Ströme, die z. B. bei Kurzschluss, also unbeabsichtigt, den Apparat durchfliessen, dadurch entstehen, dass dieser Strom den Magnetismus ändert. Fehler von 10 Percent sind bei solchen Apparaten nicht ausgeschlossen gewesen. Dr. Aron hat nun, um den Vergleich des Zählers mit einer zweiten separaten Uhr zu vermeiden, diese Zähler so construirt, dass zwei Pendeluhrwerke in einem Gehäuse angebracht sind, wovon das eine Pendel stets gleichmässig schwingt und nur das zweite in der eben beschriebenen Weise beeinflusst wird. Die Differenz der beiden Uhren wird unmittelbar auf einem Zifferblatt durch ein Zählwerk sichtbar gemacht. Wenn wir auch in dieser Aenderung einen Fortschritt erblicken, so genügte die Verbesserung noch nicht, da der erwähnte Nachtheil durch die Beibehaltung der permanenten Magnete nicht eliminirt worden war.

In der Anordnung wie Professor Dr. Aron jedoch gegenwärtig seine sogenannten Voltcoulombzähler für Gleich- und Wechselstrom baut, sind diese Nachtheile vermieden. Hier schwingt statt der Magnete eine Rolle mit dünnem Draht bewickelt innerhalb einer zweiten Rolle, welche vom Hauptstrom durchflossen wird. Die innere Rolle liegt im Nebenschlusse zur

Stromleitung und misst die Spannung. Die gegenseitige Einwirkung beider Rollen bewirkt wieder eine Veränderung der Schwingungsdauer des Mess-Pendels, welche proportional dem Producte aus Stromstärke und Stromspannung ist und am Zählwerke des Apparates direct abgelesen werden kann.

Wir hatten Gelegenheit, solche Zähler zu untersuchen, und fanden, dass eine Genauigkeit bis auf circa 5 Percent unter allen Umständen vorhanden ist und selbst bedeutende Aenderungen der Stromstärken keinen Einfluss auf die Richtigkeit der Angaben üben.

Es handelte sich um eine grosse Zählertype, welche für Stromstärken bis zu 1000 Ampère bestimmt war. Die Constanten derselben sind nun bei Stromstärken von circa 50, 250 und 500 Ampère ermittelt worden und ergab sich beispielsweise bei einem Zähler:

bei 50 Ampère eine Constante von 33·43,
„ 250 „ „ „ „ 32·19,
„ 500 „ „ „ „ 31·59.

Wir glauben daher, dass diese Ziffern, welche mit gleich geringer Differenz für 9 derartige Zähler gefunden wurden, den Schluss gestatten, dass der Aron'sche Zähler in der Form, die eben beschrieben, mit zureichender Genauigkeit funktionirt und bei dem Umstande, dass kein Theil des Apparates einer Aenderung unterliegt, dieser Zähler vollkommen verlässlich genannt werden darf. Da nur das Uhrwerk selbst sich ändern könnte, gute Pendeluhren aber durch eine Reihe von Jahren ohne Störung gehen, dürfte das Urtheil zutreffend sein. Der 5percentige Fehler ist hauptsächlich auf unvermeidliche Ablesungsfehler zurückzuführen, welche aus dem todten Gang des Räderwerkes resultiren.

(Schlenk in den Mittheilungen des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums. Wien.)

Electrische Kraftübertragung. — Die interessanteste Kraftübertragungsanlage ist augenblicklich wohl diejenige in Virginia City (Nevada), und zwar wegen der sinnreichen Ausnutzung vorhandener Wasserkräfte. Diese wollten zum Betrieb der Erz-Stampfmühlen nicht ausreichen, und so beschloss man, dadurch mehr Gefälle und somit mehr Kraft zu schaffen, dass man das Wasser, welches von den Mühlen abfliesst, in die Chollar-Grube leitete, deren Tiefe 500 Meter beträgt. Hier dreht das Wasser mehrere Turbinen, welche ihrerseits sechs Dynamo-Maschinen von je 130 Pferdestärken in Bewegung versetzen. Der so erzeugte Strom wird dann zu Tage geleitet und findet dort bei den Mühlen Verwendung. Der Kraftverlust beträgt angeblich nur 30 Prozent. Das Wasser fliesst durch einen Stollen aus der Grube wieder ab und wird bei seinem Ausfluss demnächst nochmals zur Stromerzeugung verwendet. v. M.

Verbesserung der Mikrophonmembran. — Der von uns „Naturw. Wochensch.", Bd. II, S. 156, beschriebene Fernsprechapparat der Firma Mix & Genest, sowie das von derselben construirte Mikrophon hatten eine aus dünnem Tannenholz hergestellte Sprechplatte. Dieses Material hat sich nach allen Versuchen als das geeignetste für den gedachten Zweck erwiesen. Obwohl die Membranen nun durch einen Lackanstrich gegen den Einfluss der Feuchtigkeit gesichert wurden, waren dieselben dennoch hierdurch nur auf kurze Zeit genügend geschützt; unter der Einwirkung der Feuchtigkeit warfen sie sich nach kurzer Zeit, im Lack entstanden feine Risse, so dass die Feuchtigkeit leicht in das Holz dringen konnte. Nach verschiedenen Versuchen ist es nun gelungen, diesen Uebelstand, der den Werth des vorzüglichen Mikrophons noch beeinträchtigte, gänzlich zu beseitigen. Es wird nämlich auf die Sprechplatte eine ganz dünne Glimmerplatte gelegt und um den Rand beider Platten ein Gummiring gespannt, wie dies bisher bereits geschah. Das Verkitten beider Platten war von geringem Erfolge begleitet, und ebenso gaben Celluloid, Gummi, Oelpapiere u. s. w. unbefriedigende Resultate, während die jetzt befolgte Anordnung bei hinreichend dünnen Glimmerplatten die Lautwirkung der Mikrophonmembran nicht schwächt. Diese Neuerung stellt demnach in der That eine Verbesserung des Mikrophons dar und ermöglicht seine Anwendung in feuchten Räumen und Klimaten. G.

Lotabweichungen bei Berlin. — In den Jahren 1886 und 1887 sind von dem Kgl. Preuss. geodätischen Institut Untersuchungen über Lotabweichung in der Umgegend von Berlin ausgeführt worden. Nach den nunmehr veröffentlichten Ergebnissen haben sich dieselben als viel beträchtlicher herausgestellt, als vermuthet werden konnte. Die 10 Beobachtungsstationen gruppiren sich in Entfernungen von ca. 22 km um den Ausgangspunkt für die Berechnung der geographischen Koordinaten der deutschen Generalstabskarte, den trigonometrischen Punkt erster Ordnung, den Rauenberg im Süden von Berlin, an der Strasse von Tempelhof nach Lanckwitz. Die beobachteten Lotabweichungen (bis über 6 Sekunden auf eine Entfernung von 42 km) weisen darauf hin, dass sich östlich des Meridians vom Rauenberg eine störende Masse befindet, welche eine geringere Dichtigkeit als die der mittleren Erdkruste besitzt. Es erscheint daher nicht ungerechtfertigt, die Ursache dieser Lotablenkungen in jenen gewaltigen Steinsalzlagern zu vermuthen, welche bei Sperenberg erbohrt sind und deren Erstreckung bis nach Berlin durch die jüngsten Erbohrungen von kräftigen Soolquellen im Admiralsgartenbade*) wahrscheinlich geworden ist. A. K.

*) Vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. II. S. 9: Berendt: „Die Soolquelle im Admiralsgartenbad zu Berlin."

Die künstliche Darstellung der Höfe und der Nebensonnen-Kreise. — Wenn der Himmel sich mit leichtem Cirrusgewölk bedeckt, so erscheinen die Sonnen- und Mondhöfe in Form grosser, zur Sonne bezw. zum Monde concentrischer heller Kreise, und zwar beträgt der Radius gewöhnlich 22°, während sich in selteneren Fällen auch ein Hof mit einem Halbmesser von 46° bildet. Man erklärt diese Höfe bekanntlich durch die Brechung der Lichtstrahlen in den Eisprismen, welche in sehr hohen Schichten schweben und zufällig orientirt sind. Man hat nun versucht, diese Erscheinung der Höfe, welche bei uns nicht sehr häufig beobachtet wird, künstlich darzustellen, doch gelingt der von Brewster angegebene Versuch — Betrachtung der Sonne durch ein mit Alaunkrystallen bedecktes Glas — nur selten, da hierbei die Orientirung der Krystalle nicht oder doch nur in geringem Maasse vorhanden ist. Diese Methode hat Cornu verbessert, indem er sich eine warme, gesättigte Lösung von Kalialaun herstellte und dieselbe während der Abkühlung schüttelte, das ausgeschiedene krystallinische Pulver trocknete und dann mit einem Pinsel auf eine Glasplatte auftrug. Hielt er nun die so bereitete Glasscheibe vor eine Lichtquelle, so zeigten sich drei sehr schwache, gleich weit von einander abstehende Kreise.

Um die Bedingung des Auftretens der Höfe besser nachzuweisen, verfuhr Cornu (nach den Comptes rendus) folgendermafsen: Er brachte eine kalte, gesättigte Auflösung von Alaun in ein flaches Glasgefäss, setzte 10—15 Volumprozente Alkohol zur Lösung und schüttelte das Gefäss einige Minuten. Sofort scheiden sich mikroskopische Alaunkrystalle aus, die in der Flüssigkeit schweben und glänzen. Wenn man nun ein Licht durch das zuvor geschüttelte Gefäss betrachtet, so bemerkt man zuerst einen dichten, die Lichtquelle fast verdeckenden Nebel; dieser wird jedoch immer heller und allmählich tritt deutlich ein schmaler Kreis (Hof) mit scharf abgesetztem, röthlichem innerem Rande auf, der dem gewöhnlichen Hofe von 22° entspricht. Nun beginnen die Farben langsam lebhafter zu werden, und man erkennt einen zweiten Hof von fast doppeltem Durchmesser, in Grösse und Aussehen dem Hofe von 46° entsprechend. Ist die Helligkeit über einen gewissen Punkt gewachsen, so nimmt sie wieder ab und verschwindet schliesslich, sobald die Krystalle zu Boden gesunken sind. Die Radien der so dargestellten Höfe haben indessen keinen festen Werth, da die Krystalle nicht schweben bleiben und auch die Zusammensetzung der Flüssigkeit sich ändert. Jedenfalls aber konnte Cornu feststellen, dass die Höfe durch die Brechung des Lichtes an den beiden, von den Octaederflächen gebildeten Prismen entstehen.

Auch die Nebensonnenkreise kann man künstlich nachahmen; zu dem Ende betrachtet man das Licht entweder durch eine Glasplatte, die man mit Jungfernwachs (dem hellen, von jungen Bienen hergestellten Wachs) bestrichen hat, oder aber man stellt dünne Glasröhren in die Bahn des Lichtes, wodurch dieses senkrecht zur Richtung der Glasröhren reflektirt wird. G.

Die folgenden **Congresse** sollen bei Gelegenheit der Pariser Weltausstellung in **Paris** Anfang August tagen.

Der „Congrès international d'Anthropologie criminelle" in der Zeit vom 1. bis 8. August.

Ein hygienischer Congress vom 4. bis 11. August.

Ein internationaler Congress für Dermatologie vom 5. bis 10. August.

Ein „Congrès international de thérapeutique et de matière médicale", Präsident: Moutard-Martin, General-Sekretär Constantin Paul, vom 1. bis 5. August.

Ein Apothekercongress am 8. August.

Ein Congress, der sich mit psychologischer Physiologie beschäftigt, vom 5. bis 10. August.

Die Association Française pour l'Avancement des Sciences hält ihre Sitzungen vom 8. bis 15. August.

Ein internationaler Congress der geographischen Wissenschaften vom 5. bis 11. August.

Von 5. August ab ein internationaler Geologen-Congress.

Ein internationaler Congress für Zoologie vom 5. bis 10. August. Präsident des Organisations-Comités: A. Milne-Edwards. Sekretär d. Organisations-Comitees: Dr. R. Blanchard.

In **Wien** wird die allgemeine Versammlung der deutschen Anthropologen-Gesellschaft gemeinsam mit der Oesterreichischen anthropologischen Gesellschaft vom

5. bis 10. August tagen. Präsident: R. Virchow. Damit verbunden ist eine vorgeschichtlich-anthropologische Ausstellung für Oesterreich.

Litteratur.

Paul Mantegazza, Das nervöse Jahrhundert. Einzig rechtmässige Uebersetzung. Verlag von F. W. Steffens. Leipzig ohne Jahreszahl.

Während unserm Jahrhundert von Renan der Beiname des unterhaltenden zuertheilt worden ist und während es Sir John Lubbock in seinem im ganzen oberflächlichen, vielfach Salbadereien enthaltenden und ausserdem zumeist aus Citaten zusammengeflickten Werkchen „Die Freuden des Lebens“ als das interessante bezeichnet, verdient es nach Mantegazzas tieferer und bedeutsamerer Ansicht, in physischer Beziehung nervös, in geistiger Beziehung skeptisch, in moralischer Beziehung heuchlerisch genannt zu werden. In seinem Buche „Das nervöse Jahrhundert“ behandelt es Mantegazza in der ersteren Beziehung. Im 1. Kapitel wird die Erscheinung der Nervosität einer eingehenden Erörterung unterzogen und an zwei nach der Natur gezeichneten Bildern klar gemacht; dagegen vermag M. uns nicht über die innere Natur der nervösen Handlungen und des nervösen Zustandes im allgemeinen aufzuklären. Betreffs der Erscheinung und des (wenn auch mehr äusseren) Wesens der Nervosität verweise ich auf Pelmans „Nervosität und Erziehung“ und meinen Bericht über diese Schrift in der „Naturw. Wochensch.“, Bd. III. S. 31. — Mantegazza vergleicht nicht unpassend den Unterschied zwischen einem normalen und einem nervösen Menschen mit dem Unterschiede zwischen einem sparsamen Manne, der für Zeiten der Noth etwas von seinem Einkommen zurücklegt, und einem sorglosen, der, wenn er Geld hat, gut lebt, aber dadurch das Seine erschöpft und daher im Nothfalle elend darben muss. — Das „Skelett der Nervosität“ bezeichnet M. als aus Reizung, Funktionsstörung und Schwäche des Nervensystems zusammengesetzt.

Im 2. Kapitel seines Buches bespricht M. die allgemeine Verbreitung der Nervosität; der hypochondrische Zug unseres Zeitalters und derjenige Pessimismus, der völlig resignirt ist und keinen Ausblick auf ein Ideal, keine Hoffnung auf ein Besserwerden der Zustände eröffnet, sind Anzeichen für die gesteigerte Nervosität, deren Herrschaft allgemein ist und welche bereits die ganze moderne Gesellschaft gleichsam in Form einer nervösen Atmosphäre einhüllt. Beachtenswerth sind die vom Verfasser erörterten Beziehungen von Alkohol, Tabak, Kaffee und Thee, Morphium, Aether, Chloroform, Chloral und zukünftig vielleicht auch von Cocaïn zur Nervosität.

Die eigentliche Ursache der modernen Nervosität erblickt der Verfasser in den Bewegungen des Jahres 1789, in dem Verlangen nach allgemeiner Freiheit und Gleichheit, denn dadurch und zwar besonders durch die über alles Maass hinaus gehenden Gleichheitsbestrebungen ist ein furchtbarer und ungemein wirksamer Gährungsstoff in jedes Manneshirn und jedes Frauenherz gesteckt worden. Jedes Schaf der Herde ist ein Wolf für das andere geworden. Aber an Stelle des Kampfes der Krallen und Zähne ist der Wettstreit der Gehirne und Nerven getreten, und Gehirn und Nerven arbeiten mit allen Kräften und nicht vorbereitet auf die neue Anstrengung, nicht gewöhnt daran. Und nun erhebt Mantegazza harte und schwere Klage gegen unsere so viel gelobten Schulen, in denen das Gehirn der Kinder für den Daseinskampf dressirt werden soll, und er nennt sie Stätten, in denen wir das Gehirn ebenso grausam verunstalten, wie die Chinesinnen ihre Füsse. Der Unterricht ist ihm (er denkt wohl in erster Linie an die humanistischen Bildungsanstalten) ein ungeheurer Mischmasch von unverdaulichem Lehrstoff, ranziger Rhetorik und pedantischem Arkadismus. Der Kopf wird mit Daten und Zahlen angefüllt; Sprachen werden gelehrt, die nicht gesprochen werden; den Kindern wird die Grammatik beigebracht, welche die Metaphysik der Sprache ist. In der That, auch ich möchte fragen: was soll z. B. ein 8—9jähriger Junge in der 1. Vorschulklasse eines Gymnasiums mit dem Plusquamperfectum Indicativi Activi (u. dergl. m.) anfangen, einem Dinge, das er weder essen noch mit dem er spielen kann und das nicht einmal seinem munter und natürlich dreinschauenden Kinderauge sich darbietet!

Einer der schlimmsten Fehler des modernen Unterrichts besteht darin, dass man „die individuelle Initiative unterdrückt, um an ihre Stelle die Autorität der Namen zu setzen“. Und als Erbsünde herrscht in der modernen Pädagogik jene gepriesene Gleichheit vor, welche allen unter der Sonne geborenen Menschenkindern dieselbe Schulbank, die gleiche Menge Wissenschaft und Kunst (oder besser: toten, unverdauten, nicht wahrhaft bildungsfähigen Wissenskrams) aufzwingt. Ich bemerke hierzu, dass den einzigen Unterschied das Geld macht: zur höheren Bildung ist derjenige vorbestimmt, dessen Vater ein so und so grosses Einkommen besitzt. — Dass die höhere Mädchenschulbildung Mantegazzas besonderen Tadel erfährt, braucht kaum erwähnt zu werden. — An diese den grössten Theil des 3. Kapitels ausmachenden Erörterungen schliessen sich noch Bemerkungen über die Eisenbahn und den Telegraphen als nervösmachende Faktoren. Unsere Litteratur, unsere Politik, insbesondere der Parlamentarismus, unsere Philosophie und die religiösen Streitigkeiten, welche in protestantischen Ländern herrschen, sie tragen ebenfalls den Stempel des Nervösen aufgedrückt und vermehren ihrerseits die Nervosität. — Da nun die Nervosität — sie mag aus einer Quelle stammen, aus welcher sie will — immer zu der Folgerung führt, dass das Empfindungsvermögen des Menschen ungleich stärker wächst als seine Bewegungsfähigkeit, dass daher das Empfinden übermässig gesteigert, die Energie der Bewegung dagegen erschlafft und vermindert wird, so wird es erklärlich, wieso nervösen Personen nicht nur eine krankhafte Empfindlichkeit zu eigen ist, sondern auch, wieso sie träge, pessimistisch, hypochondrisch werden und endlich — da die übertriebenen Empfindungen bei gleichzeitig mangelnder Thätigkeit den Nervösen unersättlich machen, wieso der nervöse Zustand als Ursache der Zunahme der Laster und Verbrechen auftreten kann.

Im vierten und letzten Kapitel bezeichnet der Verfasser als Heilmittel für die Nervosität unseres Jahrhunderts eine unbewusste Reaktion, die sich dagegen geltend macht, die aber noch unzulänglich ist. Sie erstreckt sich oder hat sich zu erstrecken auf Hygieine, Gymnastik, Schulreform; mehr aber noch auf eine Festigung des Verhältnisses, welches der Einzelne zu dem Staatsganzen einzunehmen hat (hier scheint der Verfasser sich der Demokratie zuzuneigen, ich würde ihm dann nicht folgen), und auf sociale Reformen; und zuletzt — und hierin liegt das Hauptheilmittel — auf den moralischen Fortschritt, der neben, aber über dem materiellen anzustreben ist. — Im Folgenden erörtert der Verfasser dasjenige, was den niederen, und das, was den höheren Ständen vorzugsweise noth thut, um die in ihnen herrschende Nervosität zu beseitigen. Dabei tadelt er die Zeitungen, welche dem Proletarier „mit lauter Stimme die sociale Krankheit bezeichnen, ohne ihm gleichzeitig ein Mittel zu deren Heilung anzugeben“, und diejenigen Leute, welche in dem modernen Elend nichts weiter sehen als hungerige Mägen, während es doch auch vom psychologischen und moralischen Gesichtspunkte aus betrachtet werden muss.

Den Reichen empfiehlt M. die Arbeit und allen Angehörigen der höheren Stände, die von der Nervosität niedergeworfen worden sind, Sammlung, Willensstärke und Standhaftigkeit.

Dr. K. F. Jordan.

Famintzin, A. Beitrag zur Symbiose von Algen und Thieren. (Mit 2 Taf.) — Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. 7. série. Nr. 15 et 16. St.-Pétersbourg. Voss' Sortiment, Leipzig.

Favre, E., et H. Schardt, Revue géologique suisse pour l'année 1888. XIX. Georg, Basel.

Gauss, C. F., Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungs-Kräfte. (1840). Hrsg. von A. Wangerin. — Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 2 und 3. W. Engelmann, Leipzig.

Glass, V., die Milz als blutstillendes Organ. Karow, Verl.-Cto., Dorpat.

Berichtigung.

In der Ueberschrift des Artikels von Herrn Geh. Rath Schaaffhausen in der vorigen Nummer ist der Name des Herrn Autors leider falsch gedruckt worden.

Inhalt: W. Levin: Die heutigen Ansichten über Erdbeben. — Das Verhalten der Thiere bei Erdbeben. — Die botanischen Aufgaben der von O. Zacharias geplanten lacustrischen Station. — Ein neues Verfahren zur Herstellung positiver Wachsabdrücke von Petrefacten. — Vorkommen von Borsäure in Pflanzen. — Ueber das Verhalten des Jod im Wasser. — Etwas vom Meissner Pechstein. — Zur Electricitätsmesser-Frage. — Electrische Kraftübertragung. — Verbesserung der Mikrophonmembran. — Lotabweichungen bei Berlin. — Die künstliche Darstellung der Höfe und der Nebensonnen-Kreise. — Congresse. — **Litteratur:** Paul Mantegazza, Das nervöse Jahrhundert. — Liste. — **Berichtigung.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Vom Kriege.

Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz.

Vierte Auflage.

Drei Theile. Preis 4 M. 50 Pf., geb. 6 M.

Allen, welche sich für Militairwissenschaft interessiren, kann dies bewährte Werk des berühmten Verfassers, das sich in den Händen eines jeden Offiziers befinden sollte, nicht dringend genug empfohlen werden. Es enthalt die noch heute als mustergiltig anerkannten Grundlagen, Grundzüge, Hauptsachen der Kriegswissenschaft, wie aus den nachfolgenden Ueberschriften hervorgeht:

Ueber die Natur des Krieges. — Ueber die Theorie des Krieges. — Von der Strategie überhaupt. — Das Gefecht. — Die Streitkräfte. — Vertheidigung. — Der Angriff. — Kriegsplan. — Eintheilung der Streitkräfte. — Taktik der Gefechtslehre.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen:

Die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität in Zentralstationen von

I Band 4 50 mk. II Band 6 mk

Dr. Martin Krieg

Die Erzeugung und Verteilung durch Wechselstrommaschinen u. Transformatoren

durch Gleichstrommaschinen mit u. ohne Verbindung mit Akkumulatoren.

Reich illustr.

8 Voll-Oktav-Bände

Prakt. Physik

Magdeburg

Zeitschrift

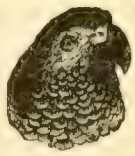
f. Physiker, Techniker, Aerzte, Fabrikanten, mechanische Optiker usw.

Reichhaltigste u. billigste physikal. Zeitschr.

Erscheint monatlich! Preis jährlich 6 mk

Verlagsbuchh. Fabersche Buchdr.

Probehefte gratis anzeigen mit Erfolg!!



Man verlange gegen vorherige Einsendung von 20 Pf. in Marken aller Länder, illustr. Preisliste über Prachtfinken, zahme, sprechende Papageien, Affen, Gewürz- sowie Möbel aus Geweihen. Grösste Auswahl zu Geschenken passend für Thier- und Naturalienliebhaber.

H. Kumss, Weltversandtgeschäft, Warmbrunn i. Schl.

1 grosse Conchylien-Sammlung, Mineral- und Eier-Sammlung. Bernsteinsammlung mit Insekten- und Pflanzen-Einschlüssen. Vogelbälge und Vogelnester verkäuflich bei

Frau **Dr. Holland,**
Stolp i. Pom., Töpferstadt 1.

Auerswald'sche
Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.** Drahtwarenfabr.

→ **Inserate** für Nr. 19 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 27. Juli** in unseren Händen sein.
Die Verlagsbuchhandlung.

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Spiel

karten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck, 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kosten bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versand nur gegen vorherige Einsendung des Betrages

H. Mehles

BERLIN W. [169]

159 Friedrichstrasse 159

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Geschichte des brandenburgisch-preußischen Staates.

Von

F. Voigt,

weiland Professor an der Königl. Realschule in Berlin.

Dritte verbesserte Auflage

bearbeitet von

Dr. F. Voigt,

Professor am Königl. Realgymnasium in Berlin.

Mit einer Karte der territorialen Entwickelung des brandenburgisch-preußischen Staates von Adolf Brecher.

Preis 7 M., geb. 8 M.

Bearbeitet nach den bedeutenden Ergebnissen, welche das Quellenstudium in neuerer Zeit zu Tage gefördert hat, wobei der innige Zusammenhang der märkischen mit der deutschen Geschichte festgehalten ist. Die äußere wie die innere Ausbildung des Staates dem Leser in einfacher Sprache vorzuführen, war der Grundgedanke bei dieser Arbeit, zu welchem Ende auch besonderer Nachdruck auf das geographische Element gelegt wurde. Je nach der Wichtigkeit ist jedem Gebiet, das im Laufe der Zeit sich der Mark anschloß und sie zum preußischen Staat ausbilden half, eine historische Uebersicht seiner früheren Verhältnisse beigegeben. Die angefügten genealogischen Tabellen erleichtern das Verständniß.

Prof. Dr. Thomé's
naturgetreu, fein kolorirte
Flora von Deutschland,
Oesterreich-Ungarn und der Schweiz.
Komplett in 45 Lieferungen à 1 Mk., mit 616 prächtigen, naturgetreuen, mustergültigen Farbendrucktafeln nebst erklärendem Text. Auch in 4 eleganten Orig.-Halbfranzbänden gebunden 53 Mark. Ausgezeichnet in Köln im Oktober 1888 auf der Internationalen Gartenbau-Ausstellung durch die **„Goldene Medaille"** (einzige der Fachlitteratur daselbst!). Ratenzahlungen statthaft.
Verlag von Fr. Eugen Köhler
[173] in Gera-Untermhaus.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:
Friedrich der Große.
Geschildert als Mensch, Regent und Feldherr.
Eine wahrheitsgetreue
Geschichte seines Lebens und seiner Thaten.
Dem Deutschen Volke gewidmet von
Dr. Fr. Förster.
Fünfte Auflage.
Mit 130 in den Text gedruckten Abbildungen und einem chromolithogr. Titelbild.
Preis 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.
Bildet die zweite Abtheilung von des bekannten Verfassers größerem Werk: „Preußens Helden in Krieg und Frieden", ist aber in sich abgeschlossen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:
Geschichte des Krieges gegen Dänemark. 1864.
Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert
von **A. Trinius.**
Mit 5 Kartenbeilagen und 46 Portraits und anderen Abbildungen.
6 M., gebunden 7 M. 50 Pf.

Geschichte des Krieges gegen Oestreich 1866 und des Mainfeldzuges.
Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert
von **A. Trinius.**
Mit 6 Kartenbeilagen und 78 Portraits und anderen Abbildungen.
7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Geschichte des Krieges gegen Frankreich 1870/71.
2 Theile (bis einschließlich Sedan).
Nach den vorzüglichsten Quellen für die Mitkämpfer und das deutsche Volk geschildert
von **A. Trinius.**
Mit 5 Kartenbeilagen und 77 Portraits und anderen Abbildungen
16 M., gebunden 19 M.

Vorstehende drei Werke erscheinen unter dem Gesammttitel „Geschichte der Einigungskriege 1864. 1866. 1870/71". In warm patriotischem Geist gehalten, schildern sie nach den besten Quellen Ursachen und Wirkungen der Kriege, Kampf und Sieg und die gewaltige Begeisterung jener großen, in der Geschichte ewig fortlebenden, Zeit. Die Form der Darstellung ist die anziehendste und so kann das Werk, auch für die heranwachsende Jugend, aufs Wärmste empfohlen werden.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:
Das Leben der Seele
in Monographien über seine Erscheinungen und Gesetze.
Von
Dr. M. Lazarus,
Professor an der Universität Berlin.
Drei Theile.
Dritte Auflage.
Jeder Theil ist in sich abgeschlossen und einzeln verkäuflich.
Preis eines jeden Theiles 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.
Sich in die Tiefe seines eigenen Innern zu versenken, den Gehalt seines eigenen Lebens und Daseins zu erkennen, ist das Streben jedes Gebildeten. Aus diesem Grunde hat der Verfasser der vorliegenden Monographien eine freiere, von dem Schulzwang entfesselte und der gebildeten Welt zugängliche Form gegeben und sie als einen Beitrag zur Förderung höherer Bildung behandelt.
Folgende Themata sind in den einzelnen Theilen enthalten:
I. Theil. Bildung und Wissenschaft. — Ehre und Ruhm. — Der Humor.
II. „ Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib. — Ursprung der Sprache. — Die Erlernung und Fortbildung der Sprache. — Einfluß der Sprache auf den Geist. — Die Congruenz von Geist und Sprache und das Verständniß.
III. „ Der Tact. — Die Vermischung und Zusammenwirkung der Künste. — Die Freundschaft. — Zum Ursprung der Sitten.

Empfehlenswerte Festgeschenke
in anschaulicher, für Jedermann verständlicher Schreibweise:
Das Meer von **M. J. Schleiden.** 3. Aufl., bearbeitet v. Dr. E. Voges. M. d. Portr. Schleidens i. Lichtdr., 16 farb. Taf. u. schwarz Vollbild., sowie 152 Holzschn. i. Texte. gr. 8°. Mk. 15,—; geb. Mk. 17,50,
Das Buch der physikalischen Erscheinungen
Nach **A. Guillemin** für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet von **Prof. Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Chromolithographien. 9 gr. Abbild. und 448 Holzschnitten. gr. 8°. Mk. 10,—; geb. Mk. 12,50.
Die physikalischen Kräfte im Dienste d. Gewerbe, Kunst u. Wissenschaft. N. **A. Guillemin** f. d. Verständn. weiterer Kreise bearb. v. **Prof. Dr. R. Schulze.** 2. erg. Aufl. M. 416 Holzschn. 15 Sep.-Bild. u. 3 Buntdr.-Krt. gr. 8°. M. 13; geb. M. 15.
Die Einheit der Naturkräfte Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi.** Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze. 2. Aufl. 2 Bde. M. 12,—; in einen Halbfranzband geb. M. 14,—.
Verlag von Otto Salle in Braunschweig.
Durch alle Buchhandlungen — auch zur Ansicht — zu beziehen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:
Das Princip
der
Infinitesimal-Methode
und seine Geschichte.
Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.
Von
Dr. Hermann Cohen
ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.
Preis 3,60 Mark.

Hierzu zwei Beilagen: 1.) von **Julius Springer** *in* **Berlin**, *betr.* **Elemente der Botanik** *und* **Illustrirte Flora von Nord- und Mittel-Deutschland** *von* **Dr. H. Potonié**, *2.) von* **A. Pichler's Wwe. & Sohn** *in* **Wien** *betr.* **Wegweiser für Naturalien-Sammler** *von* **Prof. J. M. Hinterwaldner.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 4. August 1889. | Nr. 19.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die heutigen Ansichten über Erdbeben.

Von Dr. W. Levin.

(Schluss.)

Eine Reihe von Erdbeben haben wir als die Folgen vulkanischer Thätigkeit anzusehen. In der Nähe eines noch thätigen Vulkans gehören Erdstösse zu den ganz alltäglichen Erscheinungen, indessen zeichnen sich auch diese durch vulkanische Kraft verursachten Erderschütterungen in der Regel nicht durch besondere Heftigkeit und noch weniger durch weite Verbreitung aus. Die beiden einzigen Vulkane, welche beständig wissenschaftlich beobachtet werden, sind Vesuv und Aetna. Beim Vesuv verbreiten sich die Erderschütterungen, welche besonders häufig vor dem Vulkanausbruch zu bemerken sind, in einem Umkreise von 15 italienischen Meilen oder 28 Kilometern Radius, einzelne Stösse gelangen bis in die weiter entfernten Städte Avellino und Ariano. Bei dem bedeutend höheren Aetna wird jetzt das nördliche Vorland häufig erschüttert und zwar bis zu einer Entfernung von nur 15 Kilometern, bisweilen reicht die Erschütterung bis Messina und Reggio oder auch wohl bis Palermo, selten breitet sie sich über ganz Sicilien aus. Die grossen Ausbrüche des Hekla auf Island veranlassen zuweilen eine Erschütterung der ganzen Insel. Man darf indessen keineswegs glauben, dass jeder Vulkanausbruch von nennenswerthen Erderschütterungen begleitet sein müsse. So z. B. hat man bei dem mächtigen Ausbruch von Santorin im Jahre 1866 nur ganz schwache Erschütterungen wahrgenommen, und in Hawaii gehen die Eruptionen häufig ganz ohne Erderschütterungen vor sich.

Als im Jahre 1884 die vulkanische Thätigkeit in der Sundastrasse nach langer Ruhe wieder erwachte, riss die Vulkaninsel Krakatau mitten entzwei, und ihre nördliche Hälfte versank ins Meer. Dabei gerieth die See in eine furchtbare Erregung; ungeheuere Fluthwellen stürmten heran gegen die Küsten von Sumatra und Java, bis weit ins Innere der beiden Inseln drangen die Wassermassen vor und vernichteten alles, was ihrem Laufe entgegenstand. Die Zahl der getöteten Menschen wird auf 25000 geschätzt, und in den Städten und Dörfern zu beiden Seiten der Sundastrasse blieb kaum ein Stein auf dem andern. Nach den ersten Nachrichten, welche über die Katastrophe zu uns gelangten, vermuthete man allgemein, dass der Vulkanausbruch zunächst ein Erdbeben veranlasst habe, und dass dann durch die Schwankungen des Meeresbodens die unheilbringende Fluth emporgeschleudert sei. Heute weiss man, dass nur eine äusserst geringfügige Erderschütterung bei dem grossen Krakatau-Ausbruch stattgefunden hat und dass diese keinesfalls die Ursache des Seebebens gewesen sein kann. Die einzige grössere Erderschütterung, welche in dem ganzen Jahre 1884 in der Sundastrasse beobachtet worden ist, ging der Eruption des Krakatau um 3 Monate voraus. Diese Thatsachen stehen vollkommen im Einklang mit dem von Humboldt ausgesprochenen Erfahrungsgesetze, dass die vulkanischen Erdbeben der Eruption vorausgehen oder dieselbe begleiten, dass sie aber aufhören, sobald die Eruption erfolgt ist. Es wird nämlich häufig der Krater eines Vulkans verstopft durch zurückfallende Lavastücke, Asche und Sand, sobald als die vulkanische Thätigkeit sich für längere Zeit beruhigt. Beginnt sie dann aufs neue, so müssen die hervorquellenden Laven und Wasserdämpfe sich erst ihren Weg frei machen, indem sie jedes Hinderniss mit Gewalt fortstossen und den Berg solange erschüttern, bis sie allen Widerstand überwunden haben. Es geschieht dabei bekanntlich nicht selten, dass die ausbrechenden Massen den alten Weg nicht wieder finden, dass sie vielmehr zur Seite des alten Kraters eine Spalte öffnen, um dort einen neuen Krater aufzuthürmen. Der Aetna hat es auf diese Weise bereits zu der ansehnlichen Zahl von 200 Einzelkratern gebracht.

Wohl kommt es vor, dass ein durch vulkanische Thätigkeit hervorgerufenes Erdbeben auf einem eng begrenzten Gebiete sehr heftig und für den Menschen unheilbringend auftritt; gar manche Stadt im südlichen

Italien weiss davon zu berichten. Immerhin aber erscheint die Wirkung eines solchen vulkanischen Erdbebens geringfügig, sobald man dasselbe vergleicht mit jenen gewaltigen Erschütterungen, welche ganze Continente zugleich erbeben lassen. Alexander von Humboldt führt an, dass das Lissaboner Erdbeben vom 1. November 1755 in den Alpen sowohl als an den schwedischen Küsten, auf den Inseln von Central-Amerika und in den grossen Seen von Canada wie auch in Thüringen und in den Gewässern an der deutschen Ostseeküste empfunden wurde. Die Teplitzer Thermen versiegten und kamen, alles überschwemmend, mit vielem Eisenocker gefärbt zurück. In Cadix erhob sich das Meer zu 60 Fuss Höhe, an dem weit entfernten entgegengesetzten Ufer des atlantischen Oceans, auf den kleinen Antillen, brauste die Erdbebenfluth urplötzlich tintenschwarz bis zu einer Höhe von 20 Fuss empor. Man hat berechnet, dass bei der Katastrophe von Lissabon ein Erdraum gleichzeitig erbebte, welcher die Oberfläche von ganz Europa viermal übertrifft (700 000 geogr. Quadratmeilen). Man würde fehlgreifen, wenn man diese gewaltige Naturerscheinung nur für die Wirkung vulkanischer Kräfte halten wollte. Nach der übereinstimmenden Meinung fast sämmtlicher heutigen Geologen sind alle über sehr weit ausgedehnte Flächenräume wirkenden Erdbeben und ebenso zahllose kleinere Erschütterungen lediglich als eine Folge der noch jetzt fortwirkenden Gebirgsbildung anzusehen. Man hat sich nämlich davon überzeugt, dass wir weder die Umrisslinien unserer Continente noch die Höhe unserer Gebirge als etwas in jeder Beziehung Fertiges und Unveränderliches ansehen dürfen, dass vielmehr grosse Ländergebiete in der Senkung, andere in der Hebung begriffen sind, dass durch dieses Zusammenwirken von Senkung und Hebung besonders die Gebirge beeinflusst und verändert werden.

Bevor wir nun der Frage näher treten können, inwiefern die noch jetzt andauernde Gebirgsbildung die Veranlassung der Erdbeben werden kann, ist es zunächst erforderlich, dass wir einige Betrachtungen über die letzten Ursachen der Gebirgsbildung anstellen. Leopold von Buch, dessen Ansichten über Gebirgsbau bis über die Mitte dieses Jahrhunderts hinaus für weite Kreise massgebend waren, nahm an, dass die Gruppe der canarischen Inseln einer vulkanischen Kraft ihre Entstehung verdankte. Zunächst sollte diese Kraft den Meeresboden durch einen senkrecht nach oben wirkenden Druck soweit gehoben haben, dass einige Stellen als Inseln über die Wasserfläche hervortraten. Darauf sollte die am höchsten gehobene Stelle eingestürzt sein, es wäre somit eine Oeffnung entstanden, durch welche die vulkanischen Dämpfe und Laven den Weg nach aussen finden konnten. Die ausgeworfene Lava thürmte sich dann beim Erstarren hoch auf, und so wäre der Pic von Teneriffa entstanden. Nach dieser Lehre von den „Erhebungs-Kratern“ galt es für ausgemacht, dass die vulkanische Kraft stark genug sei, um weite Ländergebiete durch einen von unten nach oben wirkenden Druck zu heben. In einer der Schriften Buch's findet sich sogar die Behauptung, dass alle Gebirge durch den Porphyr gehoben seien. Im Gegensatz zu diesen Anschauungen der älteren Schule vertritt die überwiegende Mehrzahl der heutigen Geologen die Ansicht, dass die „vulkanische Kraft“ durchaus nicht im Stande ist, eine so gewaltige Gebirgsmasse wie die des Himalaya oder der Cordilleren zu heben; dass es überdies der Annahme einer nur von unten nach oben wirkenden Kraft für die Gebirgserhebung nicht bedarf.

Wir sind gewohnt nach der Hypothese von Kant und Laplace anzunehmen, dass die ganze Erde sich früher in einem glühend-flüssigen Zustande befunden hat, dass sich die Erdoberfläche in Folge der Wärmeabgabe an den Weltenraum allmählig soweit abkühlte, bis sie erstarrte und der Boden des pflanzlichen und thierischen Lebens werden konnte. Mit der fortschreitenden Abkühlung der Erde musste nach physikalischen Gesetzen eine Verminderung ihres Rauminhalts Hand in Hand gehen. Auch nachdem die Erde an ihrer Oberfläche bereits eine feste Kruste ausgeschieden hatte, hörte die Wärmeausstrahlung keineswegs auf; das Erdinnere, welches wir uns als noch heute nicht gänzlich erstarrt denken können, musste immer mehr von seiner Wärme und damit auch von seinem Rauminhalt verlieren. Auch die bereits viel weiter abgekühlte Erdkruste wird durch die fortdauernde Ausstrahlung eine Einbusse an Wärme und zugleich an Flächeninhalt erlitten haben. Dabei aber tritt ein wesentlicher Unterschied hervor. Der Erdkruste wird ein grosser Theil der Wärme, welche sie durch Ausstrahlung verliert, ersetzt durch die beträchtliche Wärmemenge, welche sie täglich von einer andern Wärmequelle, der Sonne, erhält. Ueberdies besitzt die feste Erdkruste erwiesenermassen ein ganz anderes specifisches Gewicht und schon durch ihren hohen Wassergehalt eine ganz andere chemische Zusammensetzung als das Erdinnere; es muss desshalb ihr Zusammenschrumpfen in ganz anderem — offenbar in viel geringerem — Masse stattfinden als die Verkleinerung des Erdinnern. Die eine Thatsache nun, dass das Erdinnere in Folge der Wärmeausstrahlung sich stärker zusammenzieht als die Erdkruste, genügt zu einer Erklärung der Gebirgsbildung. Die Erdkruste, welche gerade gross genug war, um das Erdinnere in seiner früheren Grösse zu umhüllen, musste Falten werfen, sobald sich das Erdinnere unverhältnissmässig stark verkleinerte, gerade so, wie der Rock eines Mannes, der an Leibesfülle verliert, sich in Falten legen muss. Ich möchte dazu noch einen andern Vergleich heranziehen selbst auf die Gefahr hin, dass er für trivial gehalten werden könnte. Ein Apfel füllt im Herbst, wenn er eben geerntet ist, seine Schale vollständig aus; lässt man ihn bis zum nächsten Frühjahr liegen, so verliert sein Fleisch einen beträchtlichen Theil seines Wassergehaltes und schrumpft zusammen, während seine Schale die ursprüngliche Ausdehnung beibehält und daher Falten bildet. Nun wird es doch niemandem einfallen zu behaupten, die Falten des Apfels seien durch einen von innen nach aussen wirkenden Druck emporgetrieben; genau so wenig Berechtigung haben wir aber zu der Behauptung, dass die Falten unserer Erdoberfläche, welche wir Gebirge nennen, durch eine vom Erdinnern aus nach oben wirkende Kraft gehoben wären. Sehen wir demnach die Gebirge an als die Falten, welche das Antlitz der Erde werfen musste, weil bei ihrem fortschreitenden Alter ein Zusammenschwinden ihres Innern unvermeidlich war.

Professor Albert Heim in Zürich giebt in seinen „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung“ an, dass die Einbusse, welche die Erdoberfläche bis jetzt erlitten hat, etwa 1 Procent ihrer ursprünglichen Ausdehnung beträgt. Sollten wir nun wohl berechtigt sein zu der Annahme, dass eine weitere Verkleinerung der Erdoberfläche von jetzt an nicht mehr stattfinden wird? Haben wir einen Grund zu glauben, dass die Ausstrahlung von Erdwärme in den Weltenraum fortan nicht mehr stattzufinden braucht? Ein solcher Grund ist bis jetzt nicht aufgefunden. Wir haben demnach zu erwarten, dass in Folge der noch heute fortdauernden Ausstrahlung seiner Wärme das Erdinnere sich weiter verkleinern wird, dass die Erdoberfläche sich aus den oben erörterten Gründen nicht in dem gleichen Maasse zusammenziehen kann, und dass in Folge dessen die Bildung der Gebirge

noch nicht abgeschlossen ist, dass sie vielmehr in der Gegenwart noch fortdauert und in der Zukunft auch fortdauern wird. Die Uebersichtskarte der saecularen Hebungen und Senkungen der Continente, welche in Reclus-Ule's lesenswerthem Werke: „Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche" enthalten ist, vermag uns davon zu überzeugen, dass die Weiterentwicklung alter und die Entstehung neuer Falten der Erdoberfläche heute noch stattfindet. Dazu ein Beispiel: Das nördliche Schweden hebt sich, und zwar an der Mündung des Torneä-Elf erwiesenermassen um 1,6 Meter im Jahrhundert. Weiter südlich, den Alands-Inseln gegenüber, beträgt die Hebung nur noch ein Meter für hundert Jahre. Bei Södertelje südwestlich von Stockholm ist das Land stationär; weiter nach Süden, in der Provinz Schonen, sinkt das Land allmählig ins Meer; Malmoe ist seit den Beobachtungen Linné's um $1^1/_2$ Meter gesunken und die Küste hat hier einen Gürtel von durchschnittlich 30 Meter Breite eingebüsst; auch die deutsche Ostseeküste ist in einer — allerdings sehr langsamen — Senkung begriffen*). Denken wir uns nun eine von der deutschen Ostseeküste über Malmoe zum Nordkap gezogene horizontale Linie, so wird dieselbe in ihrem südlichen Theile eine Senkung, im nördlichen dagegen eine Hebung erfahren; sie muss im Laufe der Zeit die Form eines sehr lang gezogenen ∽ annehmen, und die Erdoberfläche wird dann um eine Falte reicher sein als jetzt.

Wären nun die Gesteinsschichten, aus denen die Erdkruste zusammengesetzt ist, so leicht biegsam wie das Tuch eines Rockes oder die Schale eines Apfels, so könnten sie sich in Falten legen, ohne dass Brüche und Erschütterungen dabei stattfinden müssten; in Wirklichkeit aber sind die Gesteinsmassen so wenig elastisch, dass bei der Entstehung und ebenso bei der Weiterentwicklung einer Gebirgsfalte Risse, Sprünge und Spalten in grosser Zahl entstehen müssen. Ein Kettengebirge, wie z. B. die Alpen, zeigt innerhalb der einzelnen Ketten, namentlich aber da, wo das Gebirge steil zur Ebene abfällt, mächtige Spalten, welche den Gebirgskamm in seiner Längsrichtung begleiten. Die ganze lombardisch-venetianische Tiefebene ist durch solche Spalten gegen den südlichen Rand der Alpen abgegrenzt. Es ist heute nicht mehr zu bezweifeln, dass die norditalienische Tiefebene und mit ihr die ganze nördliche Hälfte des adriatischen Meeres in einer Senkung begriffen ist, und dass gerade dieses Hinabsinken der mächtigen Erdscholle für die Aufrichtung der Alpen von grösster Wichtigkeit gewesen sein muss und vielleicht gegenwärtig noch ist. Im Jahre 1847 fand man in Venedig beim Bohren eines Brunnens in einer Tiefe von 400 Fuss ein Torflager mit Pflanzenresten, wie sie sich noch jetzt an der Oberfläche des adriatischen Meeres anhäufen; es muss demnach der Boden der Stadt Venedig und mit ihm jedenfalls die ganze venetianische Ebene in jüngster Zeit noch um 400 Fuss gesunken sein. Es ist nachgewiesen, dass die Inseln, auf denen Venedig erbaut ist, seit dem 16. Jahrhundert um etwa 3 Fuss gesunken sind; A. von Kloeden hat gezeigt, dass die Küsten von Dalmatien und Istrien noch heute im Sinken begriffen sind. Können wir uns nun darüber wundern, dass auf dem Bruchrande, welcher dieses ganze Senkungsgebiet von den Bergreihen der Alpen scheidet, noch heute Verschiebungen stattfinden, dass wir jede derartige Verschiebung von Theilen der Erdkruste gegen einander — selbst wenn sie ziemlich tief unter der Erdoberfläche vor sich geht — als Erschütterung, als Erdbeben empfinden? Muss es nicht vielmehr als ganz natürlich erscheinen, dass sich längs des ganzen Südrandes der Alpen eine Zone verfolgen lässt, in welcher Erdbeben zu allen Zeiten häufig vorgekommen sind? Die Stadt Udine, welche in dieser Zone liegt, wurde im Jahre 1348 durch eins der heftigsten Erdbeben, von denen die Geschichte zu berichten weiss, heimgesucht. Castiglione südlich vom Garda-See war am 13. August 1771 der Schauplatz eines heftigen Erdbebens. In den 50er Jahren dieses Jahrhunderts fand eine Reihe von Erderschütterungen am Lago d'Idro statt, der nahe benachbarte Lago maggiore erbebte in den Jahren 1866 und 1868; weiter folgen in derselben Zone die oft erschütterten Orte Ala und Roveredo, ferner das Erschütterungsgebiet von Asolo, Bassano und Schio, weiter folgen Belluno mit dem bekannten Erdbeben vom 29. Juli 1873; jenseits von Udine liegen die Erdbebengebiete von Cormons, Gradisca und Görz, welche namentlich 1869 u. 70 heimgesucht wurden; weiter Adelsberg (1872), Klana (1870), Fiume, Novi, Zengg und Ottocao, die zuletzt angeführten Orte schon auf der Balkanhalbinsel.

Auch im nordöstlichen Theile der Alpen verräth sich die Fortdauer der gebirgsbildenden Thätigkeit durch eine grosse Zahl von Erdbeben; die Erschütterungen, welche in Niederösterreich beobachtet wurden, sind von dem Wiener Geologen Professor Eduard Suess in mustergültiger Weise bearbeitet worden. Letzterer hat nachgewiesen, dass fast sämmtliche niederösterreichischen Erdbeben sich auf 3 ganz bestimmte Linien vertheilen, die Thermenlinie, die Kamplinie und die Mürzline. Auch diese 3 Erdbebenlinien werden als grosse Zerreissungsspalten oder Bruchränder angesehen, welche in engster Beziehung stehen zu der Erhebung der Alpen. Bei Wiener-Neustadt treffen die 3 wichtigen Erdbebenlinien auf einander; kein Wunder daher, dass dieser Ort in den letzten 6 Jahrhunderten weit öfter von Erdbeben heimgesucht wurde als irgend ein anderer in Niederösterreich; Neustadt war der Mittelpunkt der Erdstösse von 1281, 1282, 1587, 1668, 1712, 1749, 1768, 1769, 1778, 1783, 1802, 1841, 1858 und 1868.

Im Gebiet der Schweizer Alpen scheinen die Kräfte der Gebirgsbildung sich noch keineswegs beruhigt zu haben. In den Jahren 1850 bis 1857 sind von der ganzen Erdoberfläche insgesammt 4620 Erdbeben bekannt geworden; davon kommen allein auf den westlich vom Rheinthal liegenden Teil der Alpen 1005, also mehr als ein Fünftel von allen. Im Frühjahr 1764 zählte man in Kanton Glarus durchschnittlich 20 Erdstösse im Monat; die meisten derselben blieben auf das Gebiet des Kantons beschränkt.

Namentlich in den letzten Jahren ist Italien häufig der Schauplatz heftiger Erderschütterungen gewesen. Eduard Suess hat an der Westseite der Apenninen das Vorhandensein mehrerer wichtiger Erdbebenlinien nachgewiesen, welche an einigen Stellen auch mit Vulkanen besetzt sind. Die Erschütterungen gehen indessen keineswegs immer von den Vulkanen aus, sondern in den meisten Fällen hat man ihre Ursachen zu suchen in dem Absinken der grossen tyrrhenischen Erdscholle, deren Bruchrand von jenen Erdbebenlinien gebildet wird. Dass auf diesem Bruchrande die Vulkane häufiger sind als anderswo, ist leicht erklärlich, denn an keiner andern Stelle setzt sich dem Empordringen der glühend-flüssigen Massen ein geringerer Widerstand entgegen als hier.

Eine Reihe von Erderschütterungen, welche vor einigen Jahren im Gebiet des Königreichs Sachsen stattfanden, ist von Herrn Oberbergrath Hermann Credner in Leipzig mit grosser Wahrscheinlichkeit als eine Folge noch andauernder Gebirgsbildung gedeutet; auch die beiden Erdbeben von Herzogenrath, welche in den siebziger Jahren einen Theil des Rheinlandes erschütterten,

*) Peschel, Neue Probleme, Cap. 8.

dürfen nach den Untersuchungen des inzwischen verstorbenen Professors von Lassaulx wahrscheinlich als eine Folge der fortdauernden Weiterbildung einer grossen Gebirgsspalte angesehen werden.

Seit mehr als 50 Jahren ist es bekannt, dass die Westküste von Südamerika in der Hebung begriffen ist; namentlich haben die Reisebeobachtungen von Charles Darwin dafür untrügliche Beweise geliefert. Diese Hebung der Küste ist höchst wahrscheinlich eine Folge der noch andauernden Herausbildung der Anden-Kette. Der Titicaca-See enthält eine Reihe von Krebsarten, welche sonst nur im stillen Ocean vorkommen; an seinem Ufer steht die heute gänzlich unbewohnbare Inka-Stadt Tiahuanaco, deren Paläste, wie kürzlich Herr Consul Ochsenius*), dargethan hat, nicht wohl in jener eisigen Höhe von 4000 m erbaut sein können. Wie sollen wir diese Thatsachen erklären, wenn wir nicht eine bis in ganz junge Zeit, sogar bis in die historische Zeit, hinaufreichende Hebung der Anden annehmen wollen? Dabei ist die Westküste von Südamerika das ausgeprägteste Erdbebengebiet, welches überhaupt bekannt ist. Immer und immer wieder haben die Städte von Chile, Peru, Equador und Columbia von heftigen Erschütterungen zu leiden. Die Stadt Lima z. B. hat in jedem Jahre durchschnittlich 8 kleinere Erdbeben zu bestehen. Grosse zerstörende Erschütterungen hat Lima erlitten in den Jahren: 1586, 1687, 1697, 1699, 1716, 1725, 1732, 1734, 1746 und 1868.

Wir haben uns nun noch mit der Frage zu beschäftigen, ob die Erdbeben eine Regelmässigkeit bezüglich der Zeit ihres Auftretens erkennen lassen; diese Frage gewinnt besonders deshalb an Interesse, weil man neuerdings versucht hat, bestimmte Tage, an welchen Erderschütterungen mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten sein sollen, im voraus zu bestimmen. Ein französischer Gelehrter, Alexis Perrey, hat sich mehrere Jahrzehnte lang mit der Statistik der Erdbeben beschäftigt, er hat mit beneidenswerther Ausdauer Notizen über tausende von Erderschütterungen gesammelt und ist durch die Bearbeitung seines grossen statistischen Materials zu dem Schlusse gelangt, dass die Erdbeben bei Voll- und Neumond häufiger seien als bei erstem und letztem Viertel, häufiger bei Erdnähe als bei Erdferne des Mondes und häufiger in den Wintermonaten der nördlichen Hemisphäre, als in den Sommermonaten. Der im Jahre 1884 verstorbene Direktor der Sternwarte zu Athen, Julius Schmidt, hat ebenfalls eine grosse Zahl von Erdbeben statistisch bearbeitet, seine Resultate stimmen mit denen Perry's nicht vollständig überein; er fand:

1) ein Maximum der Erdbeben um die Zeit des Neumondes,

2) ein anderes Maximum zwei Tage nach dem ersten Viertel,

3) eine Abnahme der Häufigkeit um die Zeit des Vollmondes,

4) die geringste Häufigkeit am Tage des letzten Viertels.

Der Berliner Professor Justus Roth, dessen monographische Bearbeitung des Vesuvs und der Umgegend von Neapel in wissenschaftlichen Kreisen sehr hoch geschätzt wird, sprach vor einigen Jahren die Ansicht aus, dass er den bisher erlangten Ergebnissen der Erdbebenstatistik einen Werth nicht beilegen könne. Auch Professor Albert Heim in Zürich, dessen Urtheil sehr schwer wiegen muss, äussert sich darüber wörtlich folgendermassen: „Der Einfluss der Mondstellung scheint ganz unbedeutend zu sein; zur Vollmond- und Neumondzeit und in der Mondnähe sind die Erdbeben etwas häufiger als in den zwischenliegenden Zeiten. Die Deutung der Erdbebenstatistik ist eben wegen der Häufigkeit der Erdbeben sehr schwierig. Blickt man von irgend einem theoretischen Gesichtspunkt aus, so ist es stets leicht, eine grosse Zahl von Erdbeben zu finden, welche mit demselben übereinstimmen.“ Es gehen demnach die Meinungen der Gelehrten heute noch sehr weit auseinander, bezüglich der Fragen, ob gleichzeitig mit bestimmten Stellungen von Sonne und Mond eine grössere Zahl von Erderschütterungen zu beobachten ist, und eventuell welche Bedeutung einer solchen Gleichzeitigkeit beizumessen wäre. Dabei ist auch der weiteren Frage, wie man möglicherweise die Gleichzeitigkeit der Erdbeben mit bestimmten Mondphasen zu erklären habe, von Seiten der meisten Geologen bislang nur wenig Interesse entgegen gebracht worden. Unmöglich erscheint eine solche Erklärung durchaus nicht. An einem Tage, an welchem die vereinigte Anziehung von Sonne und Mond eine gewaltige Springfluth an den Küsten des Oceans emporhebt, kann durch den ausserordentlichen Druck der heranbrausenden Wassermasse immerhin eine schon bestehende Spannung innerhalb der Gesteinsschichten soweit verstärkt werden, dass sie zum Bruch und damit zu einer Erderschütterung Veranlassung giebt. Die eigentliche Ursache des Erdbebens bliebe dann immer die Spannung, welche sich in den Gesteinsschichten in Folge von saecularer Hebung, Senkung und Gebirgsbildung entwickeln musste, welche sich ohnehin schon so hoch gesteigert hatte, dass es nur eines verhältnissmässig geringfügigen äusseren Anstosses bedurfte um die Katastrophe herbeizuführen. Die Thatsache, dass eine sehr grosse Zahl von Erdbebengebieten in der Nähe der Küsten liegt, steht mit diesem Versuch einer Erklärung keineswegs im Widerspruch.

Eine ganz andere Erklärung versucht Rudolf Falb*). Er sieht die Erdbeben, soweit sie nicht durch heute noch thätige Vulkane veranlasst werden, an als die Folgen unterirdischer Vulkanausbrüche. Man hat nach Falb anzunehmen, dass die Kraft des Vulkanismus in der Abnahme begriffen ist, so dass in vielen alten Vulkanen die emporddringende Lava sich nicht mehr bis zur Erdoberfläche zu erheben vermag; immerhin wird dann die Lava in dem unterirdischen Schlote bis zu einer gewissen Höhe emporddringen und beim Zusammentreffen mit unterirdischen Gewässern Dämpfe erzeugen und einen Eruptionsprozess unterhalb der Erdoberfläche in grösserer oder geringerer Tiefe hervorrufen. Sobald nun der Vorstoss des Dampfes und der Lava erfolgt, muss die über dem unterirdischen Schlote befindliche Erdschicht die ganze Wucht des Stosses erfahren, und es tritt ein Erdbeben ein, dessen Stärke zunächst von der ursprünglichen Intensität des Stosses am Eruptionsherde, dann aber auch von der Tiefe abhängt, in welcher die Eruption erfolgt. Der erste Stoss, welcher direkt durch den Durchbruch des Dampfes und der Lava veranlasst wird, ist nach Falb unter allen Umständen der stärkste, welcher bei dem betreffenden Erdbeben überhaupt erfolgt (Katastrophenstoss). Ihm folgt eine Reihe von schwächeren Erschütterungen, welche durch das Entweichen von Dampfblasen aus der schon zurücksinkenden Lavamasse verursacht werden. Der Zeitpunkt, in welchem eine unterirdische Eruption erfolgt, ist abhängig von der Anziehung von Sonne und Mond. Zu derselben Zeit, in welcher diese Anziehung die Wogen des Meeres zu einer Springfluth emporschleudert, zeigen auch die glühendflüssigen Massen des Erdinnern das Bestreben nach aussen emporzudringen; die Lava wird in die unterirdischen Kanäle eingepresst oder die darin befindlichen Massen werden emporgedrängt, sobald die Fluthkraft eine bedeutende

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1886 und 1887.

*) Vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. II S. 195.

Höhe erreicht. Zugleich wird die vereinigte Anziehung von Sonne und Mond der Schwerkraft auch in der Weise entgegenwirken, dass Gase und Dämpfe leichter aufsteigen und dadurch den ganzen vulkanischen Prozess befördern können. Falb stellt demnach Erdbeben in Aussicht für diejenigen Tage, an welchen die Anziehung von Sonne und Mond eine besonders energische ist, z. B. für den Tag einer Sonnen- oder einer Mondfinsterniss. Es handelt sich nun darum, zu untersuchen, wieweit die von Falb seit etwa 25 Jahren veröffentlichten Erdbebenprophezeiungen thatsächlich in Erfüllung gegangen sind. Ich möchte da zunächst einen Fall erwähnen, welcher vor einer Reihe von Jahren einiges Aufsehen in der Fachlitteratur erregt hat. Falb hatte für den 30. September oder 1. October 1869 die folgende Prognose veröffentlicht:

„Zugleich benutzen wir diese Gelegenheit, um auf die bevorstehende Katastrophe, welche nach der Theorie am 30. September oder 1. October dieses Jahres eintreffen muss, hinzudeuten und die Bewohner jener Gegenden, welche den Erdbeben vorzüglich ausgesetzt sind, d. h. der Aequatorialländer und darunter namentlich Perus, Ostindiens u. s. w. auf die Gefahr, die ihnen droht, aufmerksam zu machen."

Kaum war diese Prophezeiung durch die Zeitungen von Peru zur Kenntniss des grossen Publikums gelangt, als sich eine furchtbare Aufregung der ganzen Bevölkerung bemächtigte; die Einwohner verliessen erschreckt die Städte und campirten wochenlang im Freien. Als nun der gefürchtete 30. September herankam, geschah nichts, auch der 1. October brachte für keinen Ort von Südamerika eine Erderschütterung; später erfuhr man, dass die Stadt Manila auf einer der Philippinen am 1. Octbr. eine Erderschütterung erlitten habe; nur wenigen wurde es bekannt, dass gleichzeitig ein ganz unbedeutendes Erzittern des Bodens im Staate Utah in Nordamerika beobachtet sei. Diese Nachrichten vermochten indessen der Bevölkerung von Peru nur eine sehr geringe Genugthuung für die wochenlange vergebliche Furcht und Aufregung zu bieten, und eine Reihe von namhaften Gelehrten tadelte Falb's Vorgehen aufs schärfste. Karl von Seebach bezeichnete in seiner Erdbebenkunde die Voraussagung Falb's als „gänzlich fehlgeschlagen", und selbst der kürzlich verstorbene, alte Geheimrath von Dechen in Bonn, dessen Milde und Nachsicht in weiten Kreisen bekannt war, sagte von der Prophezeiung Falb's, sie sei „jämmerlich missglückt."

Nach der heutigen Kenntniss von der Anzahl der überhaupt vorkommenden Erdbeben kann man wohl unbedenklich für jeden beliebigen Tag eine Erderschütterung vorraussagen. Alexander von Humboldt sagt im Kosmos: „man würde sich wahrscheinlich überzeugen, dass fasst immerdar an irgend einem Punkte die Erdoberfläche erbebt, wenn man von dem täglichen Zustande ihrer Gesammtheit Nachricht haben könnte." Für das Königreich Italien allein führt M. St. de Rossi von dem einen Jahre 1876 nicht weniger als 1273 Erdstösse an. Man wird deshalb gegen Herrn Prof. Albert Heim wohl nicht den Vorwurf der Uebertreibung erheben dürfen, wenn er behauptet, dass auf der ganzen Erde durchschnittlich an jedem Tage 2 3 Erdbeben stattfinden, die oft aus zahlreichen einzelnen Stössen bestehen.

Das Erdbeben von Belluno am 29. Juni 1873 hat nach Rudolf Falb's Meinung eine glänzende Rechtfertigung seiner Hypothese geliefert. In seinen „Gedanken und Studien über den Vulkanismus" und in den „Umwälzungen im Weltall" sucht er zu beweisen, dass der Beginn der Erschütterung, welcher vier Tage nach einem Neumonde erfolgte, ganz den Anforderungen seiner Hypothese entspricht, dass dem Katastrophenstoss eine allmählig abnehmende Reihe kleinerer Erschütterungen folgte, welche beim Herannahen der nächsten Hochfluth (10. Juli) an Stärke wieder zunahmen, dass später am 27. Juli, am 8. August und am 9. September wiederum heftige Stösse eintraten." Dasselbe Erdbeben von Belluno ist von Alexander Bittner und später auch von Prof. Dr. R. Hoernes in Graz eingehend bearbeitet worden. Die Resultate, zu welchen Bittner und Hoernes gelangten, sind von denen Falb's so grundverschieden wie der Tag von der Nacht. Bittner und Hoernes haben bewiesen, dass die Erschütterungen von zwei Verwerfungsspalten ausgingen, welche sich von dem grossen Bruchrande der lombardisch-venetianischen Tiefebene seitlich abzweigen; bezüglich der zeitlichen Folge der Stösse in Uebereinstimmung mit Rudolf Falb's Hochfluthtagen lasse ich die Worte des Prof. Dr. Hoernes folgen:

> „Dem Bittner'schen Verzeichniss der Stösse von Belluno stellt Falb ein anderes abweichendes gegenüber, dass nach meiner individuellen Ueberzeugung für die behauptete Periodicität willkürlich präparirt ist. Es ist freilich sehr bequem, starke Stösse einfach abzuleugnen, wenn sie mitten zwischen die Hochfluthtage fallen. Ob ein solches Vorgehen aber geeignet ist in den Augen vorurtheilloser Kritiker die Falb'sche Hypothese zu retten, scheint mir sehr fraglich." *)

*) R. Hoernes, das Erdbeben von Belluno, Mittheil. d. naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Graz 1877.

Die alkoholische Gährung des Zuckerrohrsaftes. — Um die Frage zu entscheiden ob die Gährung in tropischen Klimaten ebenso verläuft wie bei uns in der gemässigten Zone, hat V. Marcano umfassende Untersuchungen angestellt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser interessanten Arbeit, die in den Comptes rendus der Pariser Akademie veröffentlicht ist, mögen in folgendem kurz mitgetheilt sein.

Während man bei uns durch eine besonders erzeugte Hefe den Gährungsprozess hervorruft, überlässt man den Zuckerrohrsaft der freiwilligen Gährung. Untersucht man nun den Absatz eines gegohrenen Saftes mit dem Mikroskope, so findet man, dass derselbe aus kleinen, runden und sehr glänzenden Zellen besteht. Dieselben unterscheiden sich von der Bierhefe nicht allein durch ihre Form und Grösse, sondern vor allem auch dadurch, dass sie stets isolirt und nicht zu Trauben oder rosettartigen Gebilden vereinigt sind. Diese Hefeform erzeugt in derselben Nährflüssigkeit stets gleichartige Kulturen. Sowie man sie aber in Flüssigkeiten bringt, deren Zuckergehalt beträchtlich grösser ist, so entsteht aus ihnen ein verfilztes Mycelium, das schnell die ganze Masse erfüllt. Aus diesem Schimmel kann man leicht die Hefeform wiedergewinnen, wenn man denselben in den ursprünglichen Zuckerrohrsaft zurückversetzt. Sonach ist die Form des Ferments bei dieser Zuckerrohrgährung eine durchaus andere wie bei der Bierhefe und das gleiche ist mit den Produkten der Fall, welche bei beiden Prozessen entstehen. Destillirt man nämlich den rohen Rohrzuckeralkohol, so entwickelt sich beim Kochen zunächst ein unangenehm riechendes Gas. Dann destillirt fast nur Methyl- und Aethlalkohol nebst einer kleinen Menge einer öligen Säure über, während höhere Alkohole im Destillat nicht gefunden wurden. Die beste Konzentration der Zuckerlösung ist 18—19 pCt. und erfolgt die Hauptgährung bei einer Temperatur von 30—35° C. Bei niedriger Temperatur tritt eine deutlich wahrnehmbare Verlangsamung ein und bei 18° C beginnt die ganze Masse bald sauer zu werden, in welchem Falle die Ausbeute von Alkohol nur gering ist. Dr. W. Hess.

Worauf beruht die Fruchtbarkeit des Nilthales? — Schon in einer früheren Arbeit (Comptes rendus Bd. 108.) hat sich A. Muntz mit der Frage beschäftigt, welchen Ursachen die sprichwörtliche Fruchtbarkeit des Nilthales zuzuschreiben sei. Ausgehend von der Thatsache, dass dieselbe ihren letzten Grund in den alljährlichen Ueberschwemmungen haben muss, unterwarf er das Nilwasser der chemischen Analyse. Hierbei stellte sich heraus, dass der Gehalt des Nilwassers an Pflanzennährstoffen nur ein geringer ist und diesem

allein der düngende Einfluss desselben nicht zuzuschreiben sein kann. Da nun der Nil an seiner Mündung eine beträchtlich Menge Schlamm führt, durchschnittlich 2,3 kg pro Kubikmeter, so kam der genannte Autor auf den Gedanken, dass mit diesem dem Boden die düngenden Materien zugeführt werden könnten. Diese Annahme bestätigte sich bei weiterer Untersuchung durchaus, wie aus den folgenden Analysen hervorgeht.

1 Kubikmeter Nilwasser enthielt:

	gelöst	suspendirt
Stickstoff	1.07 g	3.00 g
Phosphorsäure	0.40 g	4.10 g
Kali	3.66 g	150.00 g
Kalk	48.00 g	70.50 g

Ausser diesem grossen Gehalte an für die Pflanzenkultur nützlichen Stoffen, verdankt der Schlamm auch der sehr grossen Feinheit der ihn zusammensetzenden Theile seine fruchtbaren Wirkungen. Die Feinheit vergrössert die Oberfläche, welche die Pflanzennährstoffe den lösenden Agentien des Bodens und der Thätigkeit der Wurzeln bieten, und ermöglicht so eine rapide, wenn nicht sofortige Absorption derselben durch die Pflanze.

Mithin ist nicht in dem Nilwasser, sondern vielmehr in dem darin enthaltenen Schlamme die hauptsächlichste Ursache für die fortdauernde Fruchtbarkeit des Nilthales zu suchen.

Dr. W. Hess.

Tanghinin, ein krystallisirendes, scharfes Gift hat Arnaud (Comptes rendus) dargestellt. Die Früchte der Apocynee Tanghinia venenifera werden seit lange in Madagascar bei „Gottesgerichten“ gebraucht. Ueber die physiologischen Wirkungen, welche sich hauptsächlich durch Herzlähmung kundgeben, sind schon viele Untersuchungen angestellt und veröffentlicht worden. Doch war bis jetzt die giftige Substanz selbst nicht frei dargestellt worden. Das Gift befindet sich in den Kernen der Früchte. Sie enthalten 75% butterartiges Fett, das nicht durch Abpressen von dem Rückstand getrennt werden kann. Es gelang Arnaud das Fett durch Schwefelkohlenstoff zu entfernen. In letzterem ist das Gift nicht löslich, daher das so gewonnene Fett nicht giftig ist. Durch Ausziehen des Rückstandes mit kochendem Alkohol und Krystallisiren der alkoholischen Lösung erhält man Krystalle von Tanghinin, welche noch durch farbige Extraktivstoffe verunreinigt sind und von diesen durch wiederholtes Behandeln mit Alkohol gereinigt werden. Das Tanghinin ist farblos, krystallisirt in deutlichen Rhomben, erweicht beim Erhitzen auf 170°, schmilzt bei 182° und verbrennt beim Erhitzen der Luft ohne Rückstand zu hinterlassen. Es ist nur wenig löslich im Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Es lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab. Durch Einwirkung von Säuren wird es zersetzt unter Bildung von harzigen Produkten. Die Elementaranalyse ergab die Zusammensetzung: Kohlenstoff, 65,70, Wasserstoff 8,22 und Sauerstoff 26,08 Prozent.

Dr. M. B.

Mikroskopische Beobachtungen der Struktur des Reifs, Rauhreifs und Schnees. — Man ist gewöhnt, diejenigen Kondensationsformen des atmosphärischen Wasserdampfes, welche sich im festen Aggregatzustande befinden, ausnahmslos als krystallinisch anzusehen, indem man das sechsseitige Prisma, welches man als die Grundform der Schneeflocken gefunden hatte, in allen anderen Fällen glaubte wiederfinden zu müssen, trotzdem mikroskopische Beobachtungen des Reifs, Rauhreis und Glatteises noch fehlten.

Nach der gewöhnlichen Vorstellung sollten aus den in der Luft schwebenden „Wasserbläschen“ bei dem Herabgehen der Temperatur auf 0° Eiskrystalle entstehen, welche sich in der Atmosphäre zu Schneeflocken, an festen Gegenständen zu Reif oder Rauhreif gruppiren. Dabei blieb es zweifelhaft, ob der Reif durch Gefrieren eines „Thautropfens“, oder direkt als Eiskrystall entstände.

Zuerst bei Gelegenheit eines Winteraufenthaltes auf dem Brocken im Jahre 1885 bemerkte ich unter dem Mikroskop, dass bei einer Temperatur von 10° keine Eiskrystalle, sondern flüssige Wassertropfen — nicht hohle Bläschen — in der Luft schweben, sowie, dass dieselben bei dem Auftreffen auf einen festen Körper — unter dem Mikroskop auf ein ausgespanntes feines Haar — fast momentan zu einem amorphen Eisklümpchen ohne jede Andeutung krystallinischer Struktur erstarrten. Vor meinen Augen entstanden so durch reihenweise Aneinanderlagerung solcher Eiströpfchen die zierlichsten Rauhreiffedern, welche mikroskopisch durchaus den Eindruck von Krystallen hervorbrachten.

Bei weiterer Verfolgung derartiger Beobachtungen zeigte sich später, dass auch der Reif unter gewöhnlichen Verhältnissen keineswegs krystallinisch, sondern aus grösseren amorphen Eisklümpchen zusammengesetzt ist. Lag die Temperatur nur wenige Grade unter dem Gefrierpunkte, so erschienen diese Eiströpfchen nicht selten mit einander zusammengeflossen, dadurch gelegentlich regelmässig abgerundete, blattartige Formen bildend. Zum Zwecke der Beobachtung wurde an Abenden, welche eine kalte Nacht erwarten liessen, eine Anzahl verschiedenartiger Körper, trockne und mit Wasser getränkte Brettchen, Blätter, ausgespannte Kokonfäden, Fichtenzweige, Erde in einem Blumentopf u. s. w., gelegentlich auch Glaskästchen, welche ein Wassergefäss enthalten und mit einer Glasplatte bedeckt sind, ins Freie gesetzt, dazu das Mikroskop mit den Objektträgern, um dieses zum Morgen die Temperatur der Luft angenommen haben zu lassen.

Am 4. Januar 1889 zeigten sich bei −11,0° krystallinische Bildungen an den Kanten trockener Brettchen, welche in regelmässig ausgebildeten sechsseitigen Prismen, zuweilen durch Parallelflächen getrennt, bestanden. An demselben Tage fanden sich auf der Erde eines Blumentopfes feine sechseckige Platten und Säulen, statt der sonst stets gefundenen amorphen Eistropfen vor.

Der Rauhreif konnte erst am 7. März 1889 bei −14,5° (nächtliches Minimum −16,0°) beobachtet werden; derselbe bestand nicht, wie auf dem Brocken, aus amorphen Eisklümpchen, sondern aus langen krystallinischen Federn, deren Seitenzweige stets im Winkel von 60° an die grösseren Stämme angereiht und am Ende durch eine hexagonal begrenzte Platte abgeschlossen waren. Einige solche Federn bestanden fast ganz aus hexagonalen Platten, welche derartig aneinander gefügt waren, dass um je eine grössere Platte auf jeder Ecke des Sechsecks eine ebensolche kleinere aufsass; nur die dem Stamme zugekehrte war in ihrer Form verwischt und scheinbar mit ihren Nachbarn verschmolzen. Mitten unter diesem krystallinischen Rauhreif fand sich aber auch an mehreren Stellen solcher vor, welcher aus amorphen rundlichen Eistropfen, ganz dem auf dem Brocken beobachteten ähnlichen bestand. Doch zeigte auch der letztere ein deutliches Vorherrschen des Winkels von 60° und eine sechsseitige Platte als Endglied jeder Feder.

Diese Beobachtungen, welche mit Hülfe mikrophotographischer Aufnahmen methodisch fortgesetzt werden sollen, scheinen zu folgenden vorläufigen Schlüssen zu berechtigen.

Reif und Rauhreif sind nur verschiedene Modifikationen desselben Verdichtungsvorganges: ist der Wasserdampfgehalt der unteren atmosphärischen Schichten verhältnissmässig gering, sodass nur die durch Ausstrahlung bewirkte Abkühlung der untersten, dem Erdboden unmittelbar anliegenden Luftschicht die Kondensation desselben einleitet, so wird Eis in der Form als „Reif“ nur am Erdboden, oder an höheren, gegen den klaren Nachthimmel frei ausstrahlenden Flächen vorkommmen. Bei langsam vor sich gehender Abkühlung ist es wohl möglich, dass zunächst Thau gebildet wird, welcher nachher amorph gefriert.

Der Rauhreif entsteht, wenn der Wasserdampf entweder so reichlich vorhanden, oder die Temperatur so niedrig ist, dass der Dampfsättigungspunkt bis in höhere Schichten hinein erreicht ist, sodass eine „Wolke“, gemeinhin als „Nebel“ bezeichnet, der Erdoberfläche aufliegt. Die diese Wolke zusammensetzenden Elemente bestehen bis zu einer Grenze von −10°, vielleicht unter besonderen Umständen noch darunter, aus überkaltetem flüssigem Wasser in Tropfenform, welche indes bei der Berührung irgend eines Gegenstandes von annähernd derselben Temperatur sofort amorph erstarren. Bei „Reif“ ist diese „Wolke aus Wassertröpfchen“ nicht immer sichtbar, sie erstreckt sich wohl meist nur wenige Decimeter über dem Erdboden nach oben; zuweilen wird nur „zwischen den Grashalmen“ eine Art Nebel sichtbar.

Liegt aber die Temperatur so tief unter dem Gefrierpunkte, dass die Kondensation des atmosphärischen Wasserdampfes in Gestalt einer direkten Sublimation, d. h. eines unmittelbaren Ueberganges aus dem gasförmigen in den festen Zustand, stattfindet, so werden auch die an die Objecte der Erdoberfläche aufliegenden Eiskryställchen dem Reife sowohl, als auch dem Rauhreife eine krystallinische Struktur verleihen müssen.

„Glatteis“ dagegen, welches vielfach mit Rauhreif verwechselt wird, besteht aus flüssigem, nicht, oder nur wenig überkaltetem Wasser, welches Gegenstände berührt, deren Temperatur niedriger unter dem Gefrierpunkte liegt, als die der fallenden meist grösseren Regentropfen. Diese sind zuweilen schon beim Fallen mit Eis gemischt und entstammen dann wohl unvollkommen geschmolzenen Schneeflocken oder Graupeln. Ein derartiger Tropfen hat, weil nicht, oder nur wenig überkaltet, noch Zeit, bei der Berührung eines Gegenstandes sich flächenartig auszubreiten, ehe er durch die niedrigere Temperatur des letzteren zu durchsichtigem Eise erstarrt, welches nun wie eine gläserne Kruste die Oberfläche bedeckt. Durch die besonders nach längeren Frostperioden vorhandene, oft recht niedrige Temperatur solcher Gegenstände (z. B. Mauern) wird nun aber der unmittelbar anliegenden Luftschicht Wärme entzogen und so in dieser Schicht Wasserdampf kondensirt, welcher nun recht wohl auf dem durchsichtigen Eisüberzuge noch einen weisslichen, reifähnlichen zu erzeugen vermag. Diesen sehen wir denn bei plötzlich eintretendem Thauwetter die Mauern ungeheizter Gebäude überziehen, während auf den Strassen und an Stellen weniger niedriger Temperatur durchsichtiges Glatteis vorhanden ist.

Dass in der That sublimirtes Eis in der Atmosphäre vorkommt, beweisen unter anderm mikroskopische Beobachtungen vom 15. Januar 1889, wo bei —17,8° (Minimum — 19,0°) feine sechsseitige Plättchen aus der Luft herabfielen, welche theils einzeln, theils mit andern ähnlichen Plättchen sternförmig gruppirt waren. Dazwischen fanden sich auch Plättchen von parallelepipedischer Form*), auch kurze hexagonale Säulen. Makroskopisch liess sich dieser feine Eisstaub, von den Polarfahrern meist als „Diamantstaub" bezeichnet, durch sein intensives Glitzern im Sonnenlichte bemerken. Gleichzeitig wurden vielfach ausgebildete Sonnen- und Mondringe auch in den unteren atmosphärischen Schichten beobachtet, welche diesen Eiskryställchen ihre Entstehung verdanken. Aus Beobachtungen im Luftballon ist übrigens zu schliessen, dass der Schnee stets durch Sublimation des Wasserdampfes entstehe, nicht durch Gefrieren von Tropfen.

Zum Schluss sei noch auf die höchst eigenthümliche und sehr selten zu beobachtende Erscheinung aufmerksam gemacht, dass der auf den Bäumen des Berliner Thiergartens liegende Schnee durch Einwirkung mittägiger Temperaturerhöhung über den Gefrierpunkt ins Gleiten gerathen war und in Gestalt von schönen und regelmässigen Guirlanden von 10–15 cm. Dicke festonartig von den Zweigen herabhing, gestützt und aufgenommen je durch einen kleinen Seitenzweig. Einige dieser Guirlanden hatten eine Sehne (durch den völlig schneefrei gewordenen Ast dargestellt) von über 1 m und hingen über 0,5 m frei vom Aste herunter. Einzelne dieser Bildungen liessen die Vermuthung aufkommen, als würden die Guirlanden durch die an den Hauptstämmen anhängenden grösseren „Firnfelder" gespeist, sodass eine weitere Senkung derselben mit einer Hereinziehung ferner liegenden Schneematerials vor sich gehen würde. Durch die Konstatirung von Zweigabdrücken an der Unterseite, welche sich beträchtlich weiter abwärts von ihrem Ursprungsorte befanden, konnte dieses Gleiten in der Längsrichtung erhärtet werden.

Makroskopisch sah dieser plastische, zähe Schnee äusserst dicht gefügtem weissem Zucker ähnlich; mikroskopisch erwies er sich als aus verhältnissmässig grossen, unregelmässig rundlich gestalteten, aber fest aneinander haftenden Firnkörnern bestehend. Diese feste Verklebung der Körner mit einander durch Kongelation erklärt die Zähigkeit und Festigkeit der Schneeguirlanden vollkommen.

Aehnliche Vorgänge wurden früher schon von Prof. Hertz in der Meteor. Z.-S. berichtet, wo das Fliessen des auf einem Dache liegenden Schnees beschrieben ist. Die der oben gegebenen analoge Erklärung der Erscheinung wurde dann von Vogler in der ihm eigenen absprechenden und voreingenommenen Weise angegriffen und durch die Behauptung ersetzt, dass es sich nicht um ein „Fliessen", sondern um ein „Aufquellen" des Schnees in Folge von Volumenvermehrung durch Wasseraufnahme handle, welcher unwahrscheinlichen Erklärungsweise ich mich nicht anschliessen kann.

Dr. R. Assmann, in der Zeitschrift „Das Wetter".

*) Auch Nordenskjöld hat schon auf das Vorkommen zweier Krystallformen des Eises hingewiesen.

Einwirkung heftiger Erschütterungen auf Nebel. — Wiederholt glauben aufmerksame Beobachter bemerkt zu haben, dass heftige Erschütterungen der Luft, wie sie durch eine Kanonade hervorgebracht werden, Nebel oder Wolken zerstreuen und Regenfall veranlassen können. Da kaum Aussicht vorhanden ist, diese Beobachtung durch den direkten Versuch bestätigt zu sehen, so bleiben gelegentliche Beobachtungen von Interesse. Herr Ch. Ed. Guillaume berichtet nun in „La Nature" vom 2. März eine solche Beobachtung, welche er am 25. September bei einer Uebung einer Artillerie-Division zu machen in der Lage war. Die Batterien waren auf Höhen, welche ein kleines 850 m hoch gelegenes Dorf in der Nähe von Biel (schweizer Jura) beherrschten, vertheilt; Herr Guillaume befand sich in der Nähe einer Batterie von vier Mörsern, welche das Feuer gegen eine durch einen Wald maskirte Redoute in etwa 1800 m Entfernung eröffnen sollte. Drei Mörser waren auf ein Ziel gerichtet, als ein dicker Herbstnebel aus dem Thale aufstieg, der zunächst die entfernten Ziele, dann den Wald und schliesslich auch die nahen Objekte in 100 m Abstand verhüllte. Der vierte Mörser wurde mittelst des Korns gerichtet und es wurde der Befehl gegeben, das Feuer zu eröffnen, so wie der Beobachter die Redoute sähe. Aber anstatt sich zu zerstreuen, nahm der Nebel noch zu; endlich gegen Mittag fiel dem befehligenden Offizier die oben erwähnte Beobachtung ein, und ohne zuviel Hoffnung auf Erfolg wurden die Mörser mit Patronen von 500 g geladen und im Ganzen 16 Schüsse abgegeben, und zwar acht einzelne und acht in zwei Salven. Diese Kanonade hatte etwa fünf Minuten gedauert, als mit einem Male, wie durch Zauber, der Nebel sich zerstreute, und das Thal bis auf über 3 km Entfernung von der Batterie sich enthüllte; gleichzeitig begann ein leichter, feiner Regen zu fallen. Das Feuer begann sofort aus allen Batterien; der Nebel zeigte sich nicht wieder; aber der Regen hörte nicht auf, den ganzen Tag zu fallen; er glich zeitweise einem heftigen Gewitterregen, eine sehr ungewöhnliche Erscheinung im Jura zu dieser Jahreszeit. Es scheint nicht zweifelhaft, dass das Schiessen an diesem Tage einen deutlichen Einfluss auf die Condensirung des Nebels und den Regenfall gehabt hat. (Naturw. Runschau.)

Ueber den Einfluss der statischen Elektrizität auf freischwebenden Tabaksrauch. — Unser Mitarbeiter, Herr Gymnasiallehrer Fr. Busch zu Arnsberg, hatte im Jahre 1886 in der Meteorologischen Zeitschrift einige Versuche betreffend den Einfluss veröffentlicht, welchen ein elektrisirter Ebonitstab (Hartgummi) auf freischwebende Rauchstreifen und Wirbelringe ausübt. Da eine Erklärung der dabei auftretenden interessanten Erscheinungen bisher noch nicht gegeben worden ist, kommt Herr Busch in der „Praktischen Physik" auf dieselben zurück, um eine Wiederholung und Erklärung der Versuche zu veranlassen. Da auch manchen unserer Leser die Sache interessiren wird, so wollen wir kurz das Wesentliche der Versuche nach der genannten Quelle mittheilen.

1. Wird ein elektrisirter Stab aus Hartgummi (etwa ein Federhalter) einem freischwebenden Rauchstreifen genähert, so findet eine Längstheilung des Streifens statt, derart, dass die dem Stabe näheren Rauchtheilchen angezogen, die entfernteren aber ebenso lebhaft abgestossen werden; der ursprünglich mehr oder minder cylindrische Streifen wird bandförmig.

2. Steckt man den elektrisirten Ebonitstab durch einen beinahe zur Ruhe gekommenen Wirbelring (Rauchring) in axialer Lage hindurch, so tritt eine Zertheilung des kreisförmigen Rauchstreifens ein, und zwar besteht dieselbe darin, dass zahlreiche kleine Wirbel nach dem Zentrum des Ringes und ebenso nach aussen fortgeschleudert werden, wodurch eine fast momentane Auflösung des Ringes herbeigeführt wird. Bei einiger Uebung gelingt es, auf diese Weise sehr hübsche Gebilde zu erzielen.

Herr Busch wirft nun folgende Fragen auf: Was folgt aus diesen Versuchen hinsichtlich der Vertheilung der Elektrizität auf einer leitenden Wolke? Giebt es in der Wirkung der Elektrizität auf feste und flüssige (kompakte) Körper ein Analogon zum 1. Versuch? Wie erklärt sich die Auflösung des Rauchringes in eine grosse Anzahl kleinerer Ringe und ist diese Auflösung vielleicht der mathematischen Behandlung zugänglich?

Ist vielleicht einer unserer Leser im Stande, die Fragen zu beantworten? G.

Fragen und Antworten.

In seinem Aufsatze: „Leibnizische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft" erwähnt Emil du Bois-Reymond, dass Leibniz schon dem „Gesetze von der Erhaltung der Kraft" eine bestimmte Formulirung gegeben habe. Wie lautet dieselbe?

E. du Bois-Reymond bezieht sich in der genannten Abhandlung — wie er übrigens in den litterarischen Anmerkungen selbst angiebt! — auf eine Stelle aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und Clarke. Dieser Briefwechsel ist in G. G. Leibnitii Opera philosophica etc. (Ed. J. E. Erdmann, Berolini 1840, 4°) veröffentlicht, und in No. 38 der Quatrième Réplique de Mr. Clarke (a. a. O. S. 761) heisst es: „ . . . Deux corps, destitués d'élasticité, se rencontrant avec des forces contraires et égales, perdent leur mouvement. Et Mr. le Chevalier Newton a donné un exemple mathématique, par lequel il paroît que le mouvement diminue et augmente continuellement en quantité, sans qu'il soit communiqué à d'autres corps." Auf diesen Punkt kommt Leibniz in No. 99 seines cinquième écrit ou réponse à la quatrième réplique de Mr. Clarke zurück und er sagt (S. 775): „Je n'entreprends pas ici d'établir ma Dynamique, ou ma doctrine des Forces: ce lieu n'y seroit point propre. Cependant je puis fort bien répondre à l'objection qu'on me fait ici. J'avois soutenu que les Forces actives se conservent dans le monde. On m'objecte, que deux corps mous, ou non élastiques, concourant entre eux, perdent de leur force. Je réponds que non. Il est vrai que les Touts la perdent par rapport à leur mouvement total; mais les parties la reçoivent, étant agitées intérieurement par la force du concours. Ainsi ce défaut n'arrive qu'en apparence. Les forces ne sont (pas) détruites, mais dissipées parmi les parties menues. Ce n'est pas les perdre, mais c'est faire comme font ceux qui changent la grosse monnaie en petite . . . "

In diesen Worten, von denen E. du Bois-Reymond übrigens die beiden letzten Sätze citirt, ist der Satz von der Erhaltung der Kraft klar ausgesprochen. G.

Litteratur.

Friedrich von Hellwald, Die menschliche Familie nach ihrer Entstehung und natürlichen Entwicklung. Ernst Günthers Verlag. Leipzig, 1888.

Der durch seine „Kulturgeschichte" in den weitesten Kreisen bekannte Verfasser unternimmt es in diesem Werke, den Weg zu schildern, welchen seiner Meinung nach die Einrichtung der Familie bei ihrer allmählichen Ausbildung während der fortschreitenden Entwicklung des Menschengeschlechts genommen hat. Unsere Litteratur ist nicht gerade reich an solchen Versuchen und kann es auch nicht sein, weil dieselben erst durch die Menge ethnologischen Materials möglich geworden sind, welches die Neuzeit herbeigeschafft hat, doppelt anzuerkennen ist es daher, dass der Verfasser der ersten Forderung gerecht wird, die man an ein solches Unternehmen stellen muss: er tritt unbefangen und ohne vorgefasste Meinung den Thatsachen gegenüber, mögen sie den hergebrachten Vorstellungen von der Erhabenheit des Menschen über die Natur entsprechen oder nicht.

Hellwald begiebt sich, wie dies nach seinen früheren Arbeiten auch nicht anders zu erwarten ist, ganz auf den Boden der Darwinschen Lehre und beschreibt an der Hand derselben die verschiedenen Phasen der Entwicklung, welche die Einrichtung der Familie, die keine unwandelbare oder allgemein gültige Institution ist, durchgemacht hat, indem er zur Stütze seiner Ansichten ein ausserordentlich reiches, interessantes und belehrendes ethnologisches Material anführt. Von den drei Bestandtheilen der Familie Vater, Mutter und Kind ist das letztere der wichtigste, das Kind ist der Zweck der Vereinigung der Geschlechter, bei der Kulturmenschheit also der Ehe. Letztere ist aber nur bei gewissen Völkern eine Weihe des legitimen Geschlechtsverkehrs, will man also die Entstehung der Familie verstehen lernen, so hat man vor allem die verschiedenen Formen des Geschlechtsverkehrs zu betrachten, von der niedrigsten Stufe an, wo er nur als eine animale Funktion erscheint, bis zu seiner höchsten Ausbildung im modernen Leben.

Hellwald behandelt demgemäss zunächst den Paarungstrieb, als dessen Ziel er für die ihn empfindenden Wesen nur den Geschlechtsgenuss ansieht, jenes Lockmittel durch welches allein die Erhaltung der Lebewesen gesichert ist, und stellt sich auf die Seite Lombroso's, der einen steigenden Genuss bei der Befriedigung des Geschlechtsbedürfnisses als Folge der im Laufe der Zeiten eingetretenen Verfeinerung im Bau des Nervensystems für wahrscheinlich hält. Nach einer Schilderung der Werbesitten und des Familienlebens der Thiere geht Hellwald dann zu seinem eigentlichen Thema über, nachdem er vorher noch die Ausbildung des Schamgefühls, jenes wichtigen Faktors bei der Entstehung unserer ethischen Vorstellungen, und der Liebe, die er auch in ihren höchsten Formen nicht freispricht von einer sinnlichen Beimischung, besprochen hat.

Auf der niedersten Stufe der Gesittung, wie sie Hellwald beim Urmenschen voraussetzt, war der Verkehr der Geschlechter innerhalb der Horde ein gänzlich regelloser, vielleicht nur beschränkt durch die Sitte, welche wir ja auch bei vielen Thieren beobachten, nur zu gewissen Jahreszeiten die Begattung zu vollziehen. In jener Zeit bestand die Familie, Hellwald nennt sie noch gar nicht so, sondern bezeichnet sie als Muttergruppe, nur aus Mutter und Kind und wurde allein zusammengehalten durch die Mutterliebe; Blutsverwandschaft war durchaus kein Hinderniss für den geschlechtlichen Verkehr.

Allmählich aber, so nimmt der Verfasser an, entstand eine Scheu vor diesem Verkehr zwischen nahen Verwandten, es bildete sich der Begriff der Blutschande aus, vielleicht in Folge des Sesshaftwerdens der einzelnen Horden, und dadurch wurde eine höhere Entwicklung des Familienlebens veranlasst. An Stelle des internen Geschlechtsverkehrs entstand die Sitte, Weiber nur aus einem fremden Stamme zu nehmen, eine Sitte, welche natürlich zuerst zum Frauenraube, dann aber zu einem Sinken des Einflusses der Frau führen musste. Bisher nämlich war die Mutter das Haupt der Familie, eine Einrichtung, welche man als Matriarchat bezeichnet, ihr gehörten die Kinder und sie suchte sich die Männer aus, welche sich ihr anboten. Mit dem Aufkommen des Frauenraubes aber wurde dies anders. Jetzt erschien der Mann als der natürliche Schutz, den die schwächeren Individuen bei Angriffen seitens eines fremden Stammes aufsuchten, und wenn früher Polyandrie weit verbreitet war, so wird nun Vielweiberei an ihre Stelle getreten sein, besonders wenn, wie bei den Nomaden, dem Manne die Zähmung der nahrungspendenden Hausthiere gelungen war. Hiermit nun erscheint die Herrschaft des Mannes, das Patriarchat und damit die eigentliche Familienbildung gesichert. Dieselbe hat allerdings manche Ausartung erfahren, indem der Verkauf der Frauen und deren völlige Rechtslosigkeit weite Ausbreitung fand.

Hellwald schildert dann noch die verschiedenen Formen des Patriarchats und seine Ausbildung zur modernen Familie, die ihre strengen Grundsätze in Bezug auf Keuschheit beider Theile dem Christenthum zu verdanken hat, welches alle fleischlichen Gelüste auf das geringste Mass zu beschränken suchte, und so die rechtliche Grundlage der Ehe allmählich in eine sittlich-religiöse umwandelte.

Diese kurze Uebersicht wird genügen, dem Leser eine Vorstellung von dem ungemein reichen Inhalt des Werkes zu geben, welches durch die überaus zahlreichen ethnologischen Thatsachen, die Hellwald zur Stütze seiner Ansichten anführt, noch ein besonderes Interesse erhält. A. Marquardt.

Goebel, K., pflanzenbiologische Schilderungen. 1. Theil. (Mit Holzschn. u. 9 Taf.) Elwert'sche Verl.-Buchh., Marburg.

Karsch, Flora der Provinz Westfalen. Ein Taschenbuch zu botanischen Exkursionen. 5 Aufl. 12°. Coppenrath, Verl.-Cto., München.

Katzer, F., Geologie von Böhmen 1 Abtlg. (mit Illustr.) Taussig, Prag.

Liebermann, B., der Zweckbegriff bei Trendelenburg. Keyssner, Meiningen.

Liebermeister, C., gesammelte Abhandlungen. F. C. W. Vogel, Leipzig.

— Eröffnungsrede beim VIII. Congress für innere Medizin. Bergmann, Wiesbaden.

Mantegazza, P., die Hygiene der Nerven. Steffens, Leipzig.

Miller, W. D., die Mikroorganismen der Mundhöhle. Die örtl. und allgemeinen Erkrankungen, welche durch dieselben hervorgerufen werden. (Mit Illustr.) Georg Thieme, Leipzig.

Montada, A., Katechismus der Desinfection. Heuser's Verlag, Neuwied.

Müller, F., über Hypnotismus und Suggestion, sowie deren therapeutische Anwendung in der ärztl. Praxis. Perles' Verl., Wien.

Münch, P., Lehrbuch der Physik. 9. Aufl. (Mit Illustr.) Herder, Freiburg.

Ravaisson, F., die französische Philosophie im 19. Jahrh. Deutsch von E. König. Bacmeister, Eisenach.

Rühlmann, R., philosophische Arbeit über die Zahl. Lipsius & Tischer, Verl.-Cto., Kiel.

Schmidt, C., zur Geologie der Schweizeralpen. (Mit 1 Tafel). Schwabe, Basel.

Schmidt-Rimpler, H., Augenheilkunde und Ophthalmoskopie. 4. Aufl. (Mit Illustr.) Wreden, Berlin.

Schucht, H., Geognosie des Okerthals. (Mit 1 Taf.) Stolle's Verlag, Harzburg.

Simson, E. W., der Begriff der Seele bei Plato. Eine Studie. Duncker & Humblot, Leipzig.

Special-Karte, geologische, des Königr. Sachsen. 1:25,000, Hrsg. durch das königl. Finanzministerium. Bearb. unter Leitg. von H. Credner. Section 48. Meissen. Chromolith. (Mit 1 Taf.) W. Engelmann, Leipzig.

Stöckl, A., Lehrbuch der Aesthetik. 3 Aufl. Kirchheim, Mainz.

Teichmüller, G., neue Grundlegung der Psychologie und Logik. Hrsg. von J. Ohse. Koebner, Verl.-Cto., Breslau.

Witt, O. N., chemische Homologie und Isomerie in ihrem Einflusse auf Erfindungen aus dem Gebiete der organischen Chemie. Mückenberger, Verlag, Berlin.

Züge, H., das Potential eines homogenen Ringkörpers mit elliptischem Querschnitt. (Mit 1 Taf.) van Acken, Lingen.

Zwerger, M., der Schwingungsmittelpunkt zusammengesetzter Pendel. (Mit 1 Taf.) Lindauer, München.

Inhalt: W. Levin: Die heutigen Ansichten über Erdbeben. (Schluss.) — Die alkoholische Gährung des Zuckerrohrsaftes. — Worauf beruht die Fruchtbarkeit des Nilthales? — Tanghinin. — Mikroskopische Beobachtungen der Struktur des Reifs, Rauhreifs und Schnees. — Ueber den Einfluss der statischen Elektrizität auf freischwebenden Tabaksrauch. — Einwirkung heftiger Erschütterungen auf Nebel. — **Fragen und Antworten:** Leibniz und das Gesetz von der Erhaltung der Kraft. — **Litteratur:** Friedrich von Hellwald, Die menschliche Familie nach ihrer Entstehung und natürlichen Entwicklung. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1851, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

---

1 grosse Conchylien-Sammlung, Mineral- und Eier-Sammlung, Bernsteinsammlung mit Insekten- und Pflanzen-Einschlüssen, Vogelbälge und Vogelnester verkäuflich bei

Frau **Dr. Holland,**
Stolp i. Pom., Töpferstadt 1.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Spielkarten, sogenannte französische Piquetkarten (Oeldruck; 32 Blatt) in prima Qualität mit runden Ecken, marmorglatt, kosten bei mir nur

10 gestempelte Spiele 4 Mk.

Dieser Preis ist nur für meine auswärtigen Kunden, welche die Karten per Post beziehen.

1 Probespiel kostet 50 Pf.

Versand nur gegen vorherige Einsendung des Betrages

H. Mehles
BERLIN W. [169]
159 Friedrichstrasse 159

Auerswald'sche
Pflanzenpressen
in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.** Drahtwarenfabr.

---

[161] **Diamanten**
z. techn. Gebrauche, z. Glasschneiden, Gravier. auf Glas u. Steine, z. Mikrometer u. and. Theilungen. Seltene Diamant-Kristalle für Museen und Mineraliensammler. Diamantbort z. Zerstossen. Runde u. eckige Deckgläschen in jed. gew. Grösse empf.

Ernst Winter, Hamburg, Osterstr. 30.

Empfehlenswerte Festgeschenke

in anschaulicher, für Jedermann verständlicher Schreibweise:

Das Meer von **M. J. Schleiden.** 3. Aufl., bearbeitet v. Dr. E. Voges. M. d. Portr. Schleidens i. Lichtdr., 16 farb. Taf. u. schwarz Vollbild., sowie 152 Holzschn. i. Texte. gr. 8°. Mk. 15,—; geb. Mk. 17,50.

Das Buch der physikalischen Erscheinungen
Nach **A. Guillemin** für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet von **Prof. Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Chromolithographien. 9 gr. Abbild. und 448 Holzschnitten. gr. 8°. Mk. 10,—; geb. Mk. 12,50.

Die physikalischen Kräfte im Dienste d. Gewerbe, Kunst u. Wissenschaft. N. **A. Guillemin** f. d. Verständn. weiterer Kreise bearb. v. **Prof. Dr. R. Schulze.** 2. erg. Aufl. M. 416 Holzschn. 15 Sep.-Bild. u. 3 Buntdr.-Krt. gr. 8°. M. 13; geb. M. 15.

Die Einheit der Naturkräfte Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi.** Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze. 2. Aufl. 2 Bde. M. 12,—; in einen Halbfranzband geb. M. 14, —.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

Durch alle Buchhandlungen — auch zur Ansicht — zu beziehen.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Littrow,

Wunder des Himmels

oder:

Gemeinfaßliche Darstellung des Weltsystemes.

Siebente Auflage.

Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß,

Director der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität zu Wien.

Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitten.

Preis 17 Mk., gebunden 20 Mk.

Dieses allgemein bekannte Handbuch der Astronomie bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es sei nur bemerkt, daß der Bearbeiter der vorliegenden neuesten Auflage, Nachfolger im Amte des Verfassers, pietätvoll dessen Art und Weise, allgemein verständlich auch für Ungeübte zu schreiben, getreulich gefolgt ist. Die Berechnungen fußen auf dem Meridian von 1890, diese Auflage ist also sobald dem Veralten nicht ausgesetzt. Dies Buch giebt nicht, wie so manche andere blos Umrisse, sondern geht auf das Wesen der Dinge näher ein und ist in seinen Angaben zuverlässig, was nicht bei allen astronomischen Werken der Fall.

Der Inhalt besteht aus einer die astronomischen Ausdrücke erklärenden längeren **Einleitung** und 4 Abtheilungen. Es enthalt die

I. Abth.: **Theoretische Astronomie oder allgemeine Erscheinungen des Himmels.** Gestalt der Erde. — Tägliche Bewegung der Erde. — Jährliche Bewegung der Sonne. — Jährliche Bewegung der Erde. — Parallaxen und Entfernungen der Gestirne von der Erde. — Aberration der Fixsterne. — Jahreszeiten. — Planetensysteme. — Kepler's Gesetze. — Nächste Folgen der elliptischen Bewegung der Planeten. — Bewegungen der Satelliten. — Restraktion, Präzession und Nutation. — Gebrauch des Himmels- und des Erdglobus und der Sternkarten.

II. Abth.: **Beschreibende Astronomie oder Topographie des Himmels.** Die Sonne. — Hypothetische intramercurielle Planeten. — Merkur. — Venus. — Mars. — Asteroiden. Jupiter. — Saturn. — Uranus. — Neptun. — Der Mond. — Die Monde der äußeren Planeten und Uebersicht des ganzen Planetensystems. — Kometen. — Sternschnuppen. — Anzahl, Entfernung und Größe der Fixsterne. — Doppelsterne. — Veränderliche Sterne. — Sterngruppen und Nebelmassen des Himmels.

III. Abth.: **Physische Astronomie oder Gesetze der himmlischen Bewegungen.** Allgemeine Schwere. — Masse und Dichtigkeit der Himmelskörper. — Centralbewegung der Himmelskörper. — Störungen der Planeten überhaupt. — Periodische Störungen. — Säkulare Störungen. — Entdeckung des Planeten Neptun. — Gestalt und Atmosphäre der Planeten. — Ebbe und Flut des Meeres und der Atmosphäre der Erde — Ursprung des Weltsystems. — Dauer des Weltsystems.

IV. Abth.: **Beobachtende Astronomie.** Genauigkeit der Beobachtungen. Instrumente ꝛc. ꝛc.

Anhang. Uebersicht des Planetensystems. — Verzeichnisse der Asteroiden, der Kometen und vieles andere. - Alphabetisches Sach- und Namenregister.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Das Princip

der

Infinitesimal-Methode

und seine Geschichte.

Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.

Von

Dr. Hermann Cohen

ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.

Preis 3,60 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Friedrich der Große.

Geschildert als Mensch, Regent und Feldherr.

Eine wahrheitsgetreue

Geschichte seines Lebens und seiner Thaten.

Dem Deutschen Volke gewidmet von

Dr. Fr. Förster.

Fünfte Auflage.

Mit 130 in den Text gedruckten Abbildungen und einem chromolithogr. Titelbild.

Preis 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Bildet die zweite Abtheilung von des bekannten Verfassers größerem Werk: „Preußens Helden in Krieg und Frieden", ist aber in sich abgeschlossen.

Man verlange gegen vorherige Einsendung von 20 Pf. in Marken aller Länder, illustr. Preisliste über Prachtfinken, zahme, sprechende Papageien, Affen, Geweihe, sowie Möbel aus Geweihen. Grösste Auswahl zu Geschenken passend für Thier- und Naturalienliebhaber.

H. Kumss, Weltversandtgeschäft, Warmbrunn i. Schl.

Johann Müller,

Nadlermeister.

Spezialist der

Wiener Insekten-Nadeln.

Wien II. Cirkusgasse 20.

Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

Inserate für Nr. 20 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 3. August** in unseren Händen sein.

Die Verlagsbuchhandlung.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Geschichte des brandenburgisch-preußischen Staates.

Von

F. Voigt,

weiland Professor an der Königl. Realschule in Berlin.

Dritte verbesserte Auflage

bearbeitet von

Dr. F. Voigt,

Professor am Königl. Realgymnasium in Berlin.

Mit einer Karte der territorialen Entwickelung des brandenburgisch-preußischen Staates von Adolf Brecher.

Preis 7 M., geb. 8 M.

Bearbeitet nach den bedeutenden Ergebnissen, welche das Quellenstudium in neuerer Zeit zu Tage gefördert hat, wobei der innige Zusammenhang der märkischen mit der deutschen Geschichte festgehalten ist. Die äußere wie die innere Ausbildung des Staates dem Leser in einfacher Sprache vorzuführen, war der Grundgedanke bei dieser Arbeit, zu welchem Ende auch besonderer Nachdruck auf das geographische Element gelegt wurde. Je nach der Wichtigkeit ist jedem Gebiet, das im Laufe der Zeit sich der Mark anschloß und sie zum preußischen Staat ausbilden half, eine historische Uebersicht seiner früheren Verhältnisse beigegeben. Die angefügten genealogischen Tabellen erleichtern das Verständniß.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Malerische

Länder- und Völkerkunde.

Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde,

insbesondere der außereuropäischen,

und Schilderung ihrer Bewohner

unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Entdeckungsreisen.

Gebildeten Freunden der Erdkunde gewidmet

von

Dr. **W. F. A. Zimmermann.**

Zehnte Auflage.

Durchgesehen und bis auf die neueste Zeit vervollständigt

von

Dr. **H. Kalischer,**

Dozent an der Königl. technischen Hochschule in Berlin.

Mit 143 Abbildungen.

Preis 11 M., gebunden 13 M.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 11. August 1889. | Nr. 20.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3. Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Pressluftanlage in Paris.

Von G. Brelow.

Das Kleingewerbe befindet sich gegenüber der Grossindustrie in einer hart bedrängten Lage, weil es ihm an einer billigen, an jeder Arbeitsstelle zur Verfügung stehenden Betriebskraft fehlt, welche ihm gestattet, sich wie die Grossindustrie von der theuren Menschenkraft zu befreien und vollkommnere und leistungsfähigere Werkzeuge oder Arbeitsmaschinen anzuwenden. Wasserkraft ist nur vereinzelt zu haben und die Dampfkraft, welche der Grossindustrie die Möglichkeit bietet, die Maschinenarbeit überall in unbegrenztem Maasse auszunutzen, versagt dem Kleingewerbe ihre Dienste. Sie ist eben nur dann wohlfeil, wenn die Anlagen zu ihrer Entwickelung und Kraftentfaltung, die Dampfkessel und Dampfmaschinen, in grossem Maassstabe ausgeführt werden. Grosse Dampfmaschinen können mit 0,75 kg Kohle pro Stunde und Pferdekraft betrieben werden, kleine und kleinste bedürfen dagegen eines Aufwandes von 3 bis 15 kg pro Stunde und Pferdekraft, auch sind bei letzteren die Anschaffungs- und Bedienungskosten unverhältnissmässig hoch.

Diese Lage der Sache hat naturgemäss schon seit Jahrzehnten Bestrebungen zur besseren Kraftversorgung der Kleinindustrie hervorgerufen und zwar nach zwei Richtungen hin. Die Einen haben neue Kraftmaschinen für Kleinbetriebe, die sogenannten Kleinkraftmaschinen konstruirt, so besonders die Gas-, Benzin- und Petroleumkraftmaschinen, die Heissluft- und Feuerluftmaschinen, auch Dampfmaschinen mit besonderer, für den Kleinbetrieb berechneter Konstruktion, deren eigenthümliche Kessel man als „Zwergkessel“ bezeichnet; die Anderen haben für eine grosse Anzahl kleiner Betriebe eine einzige Kraftentwickelungsanlage (meist Dampfmaschinenanlage) vorgesehen, von welcher aus die Kraft den Betrieben durch eine Transmission übermittelt wird. Die wichtigsten modernen Kraftübertragungsmittel sind Seiltriebe, Druckwasser, gepresste oder verdünnte Luft und Elektricität. Bei solchen Anlagen ist allerdings für eine günstige Kraftentwickelung im Grossen gesorgt, dagegen treten nun die Widerstände der Leitung und gewisse durch die Art der Transmission bedingte Kraftverluste arbeitverzehrend auf, zumal wenn die Uebertragung auf grosse Entfernungen hin stattfindet.

Die Kraftübertragung durch Druckluft wurde wegen ihres geringen Wirkungsgrades*) bisher nur dann angewendet, wenn die von den Luftmaschinen verbrauchte Luft als Mittel zur Ventilation weitere Dienste leisten konnte, so bei Bergwerken und Tunnelbauten. Dagegen hat sich neuerdings bei der Druckluftanlage in Paris herausgestellt, dass der Wirkungsgrad solcher Anlagen bei der Ausführung in grösstem Maassstabe einer bedeutenden Steigerung fähig ist, welche die Lufttransmission als Mittel zur Versorgung ganzer Städte mit Kraft, namentlich soweit die Kleinindustrie dabei in Betracht kommt, hervorragend geeignet erscheinen lässt. Hierzu kommen noch als weitere günstige Umstände ihre Einfachheit und Gefahrlosigkeit, sowie die Möglichkeit, die Pressluft an jeder Stelle der Leitung zur Ventilation, Kaltluft- oder Eisbereitung benutzen zu können.

Nach den Veröffentlichungen von Radinger und Riedler**) ist die Pariser Pressluftanlage, System Popp, aus einer kleinen Anlage zum Betriebe pneumatischer Uhren hervorgegangen und verfügt zur Zeit über eine Dampfkraft von 2000 Pferden, welche mittelst Compressionsmaschinen täglich 250 000 cbm Luft von atmosphärischer Spannung auf 7 Atmosphären verdichtet. Die Leistungsfähigkeit der Anlage soll durch Hinzufügung weiterer Dampfmaschinen noch bedeutend gesteigert werden. Die verdichtete Luft gelangt von den Maschinen zuerst in grosse Sammelbehälter und dann in die Luftleitung, deren Haupt-

*) Der Wirkungsgrad ist das Verhältniss der nutzbar gemachten Arbeit zu der hierbei aufgewendeten Arbeit.

**) Vgl. die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1889, S. 185 und Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen Bd. 24.

rohr etwa 7 km lang ist und in die verschiedenen Stadttheile zahlreiche Seitenrohre entsendet, an welche sich wiederum andere zu den einzelnen Arbeitsstellen führende Zweigrohre anschliessen. In den Sammelbehältern und in der ganzen Leitung wird die Luft möglichst von dem Wassergehalte befreit, den es bei der Compression in Folge des Umstandes aufgenommen hatte, dass zur Vermeidung von hohen, den Maschinen schädlichen Temperaturen und von Arbeitsverlusten, welche durch eine Compression bei hoher Temperatur und nachträgliche Abkühlung in der langen Leitung herbeigeführt würden, in die Compressoren Kühlwasser eingespritzt wird, welches die Luft schon während der Compression womöglich auf der Temperatur der umgebenden Luft erhält.

Die Verwendung der Pressluft zur Arbeitsleistung ist in Paris eine ausserordentlich mannigfaltige: Zum unmittelbaren Fortdrücken von Flüssigkeiten (z. B. in Bierdruckapparaten), zum Betrieb von pneumatischen Uhren (in Paris über 8000), zum Rohrpostbetrieb, zum Betrieb der bisher bei etwa 4 bis 5fachem Kostenaufwand mit Druckwasser betriebenen Aufzüge, vor Allem jedoch in den eigentlichen Luftmaschinen, die in Grössen von $^1/_{25}$ bis über 50 Pferdekräften vorkommen. Diese Maschinen unterscheiden sich bezüglich ihrer Einrichtung und Arbeitsweise von den Dampfmaschinen nur dadurch, dass als Betriebskraft statt des Dampfes Pressluft verwendet wird, ja vielfach werden alte vorhandene Dampfmaschinen jetzt als Luftmaschinen weiter betrieben. Diese unmittelbare Verwendbarkeit älterer Maschinen, welche bei keiner andern Art der Kraftübertragung möglich ist, hat sicher zur Verbreitung des Luftbetriebes in Paris nicht weniger beigetragen, als die ausserordentliche Anspruchslosigkeit der Luftmaschinen bezüglich ihres Aufstellungsraumes und ihrer Wartung. Keine andere Art von Motoren dürfte in so engen und dunkeln Kellern, Gängen und kaum zugänglichen Winkeln unterzubringen sein, als es in Paris mit den Luftmaschinen der Fall ist. Ebenso würden andere Kraftmaschinen bei der Aufsicht, wie sie über die Luftmaschinen von Kellnerjungen, Hausknechten, Handlangern etc. ausgeübt wird, fortwährenden Stockungen ausgesetzt sein oder bald gänzlich den Dienst versagen. Die Luftmaschine hat eben gegenüber den Dampfmaschinen den Vorzug absoluter Gefahrlosigkeit und gegenüber den andern Kraftmaschinen den Vorzug ausserordentlicher Einfachheit, so dass selbst bei schlechter Wartung weder Betriebsstörungen noch Gefahren zu befürchten sind.

Was nun aber die Pariser Anlage besonders vor früheren Lufttransmissionen auszeichnet, ist die Vorwärmung der Compressionsluft kurz vor dem Eintritt in die Maschine. Früher konnte man die Expansionskraft der Pressluft in den Maschinen nicht gehörig ausnutzen d. h. man musste die Luft mit nahezu ihrer vollen Spannung aus der Maschine entlassen, wobei das ganze Arbeitsvermögen, welches noch in Folge ihres grossen Ueberdruckes über die Spannung der Aussenluft in ihr steckte, verloren ging. Man war zu dieser Arbeitsvergeudung durch den Umstand gezwungen, dass durch eine unter Arbeitsverrichtung stattfindende Ausdehnung der Pressluft von gewöhnlicher Temperatur Wärme gebunden und dadurch eine so niedrige Temperatur erzeugt wird, dass die immer noch in der Luft befindlichen Wassertheile eine den Gang der Maschine störende oder gänzlich verhindernde Eisbildung herbeiführen. Bei der Expansion der Luft von 4*) auf 1 Atmosphäre würde eine Abkühlung um ca. 70° eintreten. Wird dagegen die Pressluft vor dem Eintritt in die Maschine um soviel erwärmt, dass sie sich bei der Expansion nicht unter 0° abkühlt, so ist die Eisbildung ausgeschlossen und der regelmässige Gang der Maschine gesichert.

Durch die Vorwärmung der Luft wird aber noch ein andrer wesentlicher Vortheil erreicht. In Folge der mit der Expansion verbundenen Temperaturerniedrigung findet nothwendigerweise auch eine Zusammenziehung der Luft, also eine Druckverminderung statt, welche zu der durch die Expansion an sich hervorgebrachten Druckverminderung hinzukommt und einen entsprechenden Mehrverbrauch von comprimirter Luft, also auch von Arbeit bedingt. Nun wird zwar die Luft, auch wenn sie vorgewärmt war, bei der Expansion abgekühlt und erleidet eine entsprechende Zusammenziehung, aber diese Zusammenziehung ist schon vorher durch die mit der Vorwärmung untrennbar verbundene Ausdehnung ausgeglichen, ja die Ausdehnung kann sogar bei höherem Grade der Erwärmung überwiegen. Im ersteren Falle hätte man keinen Arbeitsverlust, im letzteren sogar einen Arbeitsgewinn, was allerdings mit den Kosten für das zur Erwärmung verbrauchte Brennmaterial erkauft werden muss. Jedoch hat sich herausgestellt, dass diese Kosten im Vergleich zu den Kosten für die Compression der Luft verschwindend klein sind. Sie betragen bei der in Paris üblichen Erwärmung der Luft auf 150 bis 170° C. etwa 0,4 bis 0,8 Pfennig pro Stunde und Pferdekraft, während der erzielte Gewinn ein ganz beträchtlicher ist, so werden z. B. bei einer 10pferdigen Luftmaschine statt 38 cbm. Luft von 10° C. nur 22 cbm auf 170° C. erwärmter Luft pro Stunde und Pferdekraft gebraucht.

Man könnte nun meinen, dass man durch höhere Erwärmung der Luft eine noch vortheilhaftere Kraftausnutzung erzielen könnte. Das würde auch der Fall sein, wenn die Maschinen so hohe Temperaturen vertrügen. Eine höhere Erwärmung ist also deshalb nicht rathsam, weil die Vortheile derselben bezüglich der Kraftausnutzung durch Betriebsstörungen und viele Reparaturen illusorisch gemacht werden würden.

Hier ist in neuerer Zeit von Popp ein Mittel zur Vermehrung der Wärmezufuhr ohne wesentliche Temperaturerhöhung eingeführt worden. Er lässt nämlich in die Vorwärmöfen Wasser einspritzen, welches sich in Form von Dampf mit der Pressluft mischt. Hierdurch wird eine weitere bedeutende Verminderung des Luftverbrauchs erzielt, natürlich mit Aufwand einer etwas grösseren Brennstoffmenge (etwa für 0,4 bis 0,5 Pfennig Kohle pro Stunde und Pferdekraft).

Die zur Erwärmung der Luft dienenden Oefen bestehen aus einem doppelwandigen stehenden Cylinder, dessen Ringraum durch verticale Wände derart getheilt ist, dass die Luft darin in Schlangenwindungen hindurchstreicht, während in dem Innenraum ein gelindes Kohlenfeuer unterhalten wird. Die Abmessungen dieser Oefen sind erstaunlich gering; ein Ofen von 750 mm Höhe und 450 mm Durchmesser genügt für eine 40pferdige Maschine. Die Unterbringung solcher Oefen verursacht daher nicht die geringsten Schwierigkeiten.

Ausser zur Arbeitsverrichtung wird die Pressluft auch in ausgedehntem Maasse zur Erzeugung von kalter Luft benutzt, indem man sie ohne Vorwärmung unter Arbeitsverrichtung sich expandiren lässt, wobei jedoch zur Vermeidung von Eisbildung in den Maschinen eine weitgehende Entwässerung der Luft als nothwendige Vorbedingung anzuwenden ist. Diese wird dadurch erreicht, dass man die zur Kälteerzeugung bestimmte Luft vor ihrem Eintritt in die Maschinen durch diejenigen Räume circuliren lässt, welche durch die erzeugte Kaltluft gekühlt werden. Gegen eine solche Verwendung der Pressluft könnte nun

*) Die ursprünglich 7 Atm. betragende Spannung wird durch Reibungswiderstände in der Leitung auf 6 Atm. und ferner durch Guoz vor den Maschinen eingeschaltete besondere Druckverminderungsventile auf 4 Atm. vermindert.

eingewendet werden, dass andere Processe (z. B. mit Hülfe von Ammoniak) kalte Luft bedeutend billiger erzeugen. Das gilt aber nur für die Kälteerzeugung im Grossen, und es wäre unmöglich oder doch ganz unzweckmässig, die für jene Processe erforderlichen Maschinen in einem so kleinen Maassstabe, wie sie die Kleinindustrie oder gar der Haushalt erfordert, ausführen zu wollen. Hingegen sind die Luftmaschinen in jedem noch so kleinen Maassstabe immer noch leistungsfähig, und gerade in dieser Verwendbarkeit im Kleinen und Kleinsten, verbunden mit grösster Einfachheit, Bequemlichkeit und völliger Gefahrlosigkeit liegt der wesentlichste Vortheil der Kaltlufterzeugung durch Pressluft in Luftmaschinen.

Da bei der Expansion von Luft nur dann eine Temperaturerniedrigung eintritt, wenn die Luft dabei einen Widerstand findet, nicht aber wenn man sie einfach in einen Raum mit niedriger Spannung einströmen lässt, so muss man jede Kaltluftmaschine eine Arbeit verrichten lassen, welche entweder einem Nebenzwecke, etwa der Erzeugung von Elektricität in Dynamomaschinen und Aufspeicherung derselben in Accumulatoren, dienen oder aber, wo eine derartige Verwendung nicht am Platze ist, wieder zur Erzeugung von Pressluft herangezogen werden kann. Die so erhaltene comprimirte Luft wird in die Pressluftleitung, welche von der Centralstelle herkommt, zurückgeführt und wiederum zur Kälteerzeugung benutzt. Auf diese Weise werden etwa 50 % der Betriebskraft wieder gewonnen.

Der Gesammtwirkungsgrad der Anlage, d. h. das Verhältniss der von den Luftmaschinen abgegebenen Arbeit zu der vom Dampf in den Dampfcylindern verrichteten Arbeit beträgt unter Voraussetzung der Vorwärmung der Luft auf 170° C. und der Einspritzung von 4 Liter Wasser pro Stunde und Pferdekraft je nach der Grösse der Maschinen 0,4 bis 0,7, während man früher über einen Wirkungsgrad von 0,3 kaum hinauskam. Dabei werden pro Stunde und Pferdekraft 12 bis 22 cbm Luft (auf atmosphärische Spannung reducirt) verbraucht, deren jedes etwa $^1/_7$ Pf. kostet, so dass sich die Pferdekraft der Luftmaschinen zu rund $1^1/_2$ (bei grösseren Maschinen) bis zu 3 Pfennigen (bei kleinen Maschinen) berechnet.

Zum Schluss möge noch eine Uebersicht über die Verwendungsarten der Pressluft, zu denen sie in Paris herangezogen ist, gegeben werden. Eine Verwendung der ihr innewohnenden Betriebskraft findet Statt zur elektrischen Beleuchtung von Theatern, Concertsälen, Vergnügungslokalen, zum Betrieb der Maschinen in Druckereien, Werkstätten für Metallbearbeitung, Tischlereien, Drechslerwerkstätten, Spielwaaren-, Knopf- und Wurstfabriken, zum Betrieb von Steinbearbeitungsmaschinen, Bohrmaschinen für Zahnärzte, Nähmaschinen u. s. w. Kalte Luft wird durch Pressluft erzeugt in der Morgue, in Restaurationen, Cafés, Conditoreien, Kellereien zur Aufbewahrung von Lebensmitteln und in Haushaltungen.

Nach alledem ist wohl anzunehmen, dass die Lufttransmission in nächster Zeit auch an anderen Stellen eingeführt werden wird. Eine zweite noch grössere Anlage ist zur Zeit in Birmingham geplant und sogar zum Theil schon ausgeführt. Hier handelt es sich um die gewaltige Aufgabe, die gesammte in der Stadt erforderliche Betriebskraft von etwa 30 000 Pferdekräften in einer Centralstelle ausserhalb der Stadt zu erzeugen und mittelst Pressluft in die Stadt zu leiten. Dadurch würde ausser den anderen Vorzügen der Lufttransmission noch der wesentliche Vortheil erreicht werden, dass die Belästigung der Einwohnerschaft durch den Rauch der Fabrikschornsteine wegfällt.

Kunst- und Naturkaffeebohnen.

Von Theodor Waage.

I.

Als vor einiger Zeit in Zeitschriften Maschinen empfohlen wurden zur Herstellung künstlicher Kaffeebohnen und man auf Wunsch sogar Gratisproben des Fabrikates zugesandt erhielt, erhob sich in einem Theile der Tagespresse sowie auch in wissenschaftlichen Kreisen ein Sturm der Entrüstung über diese, wie es hiess, unerhörte und fast unglaubliche Fälschung eines allgemein eingeführten und beliebten Genussmittels. Aber — Alles schon da gewesen — war auch hier am Platze.

Bereits Chevallier*) berichtete 1855 von der künstlichen Nachbildung der Kaffeebohnen aus graugrünlichem oder gelblichem Modellirthon. Der Wiener Stadtphysikatsbericht von 1867*) nennt einen österreichischen Händler, der aus Eichel- und Getreidemehlteig geformte und leicht geröstete Kunstkaffeebohnen verkauft hatte, die in Wien und Prag im Grossen dargestellt und um 40 Kreuzer das Pfund abgegeben wurden. Diese Kunstbohnen waren, um glänzend zu erscheinen, mit einer weingeistigen Harzlösung überzogen und sollen so dem echten täuschend geglichen haben. Ferner berichtete Hanausek von solchen, die aus Steinnüssen geschnitten, Müller und Dietzsch von solchen, die aus Thon und Brot geformt waren. Mir selbst gingen vor Jahresfrist Proben gerösteten Kaffees zu, unter dem sich Dattelkerne befanden, die einfach in 2 oder 3 Stücke geschnitten waren, und es zeigten sich fremde Samen (z. B. Lupinen) beigemischt; auch hierüber fanden sich schon Angaben vor, endlich berichtete man aus Wien, dass man unter Kaffeesorten solche mit einem Zusatze von gerösteten Maiskörnern gefunden habe. Indessen weder letzteres, noch die aus Thon, Brot oder Steinnüssen gefertigten konnten in irgend grösserem Maassstabe unredliche Verwendung finden, denn sie waren zu auffällig, als dass sie dem prüfenden Blicke der Hausfrauen, geschweige denn den Augen der überwachenden Nahrungsmittelpolizei hätten entgehen können. Was war natürlicher, als dass man wieder zum Formen von gerösteten Substanzen, Eichel-, Getreide-, Leguminosenmehl etc. zurückkehrte. Von derartigen Fabrikaten berichtete Sormani 1883, aber es haftete diesen noch die Eigenschaft an, dass sie beim Einweichen im Wasser zerfielen und dadurch leicht kenntlich waren. 1885 construirte Gassen „seit längeren Jahren Specialist und Erfinder für Genussmittel-Production“ wie es in seinem Prospecte heisst, eine Bohnenformmaschine, welche während der nächsten Jahre wesentliche Verbesserungen erfuhr.*) Dieselbe sticht in ähnlicher Weise wie die Pastillenmaschinen aus einem fertig gekneteten, ausgewalzten Teige Bohnen von guter Form und zwar je 20 auf einmal aus und versieht sie gleichzeitig mit der nöthigen Mittelrinne. Dann werden die Kunstbohnen in einem Schüttelapparate abgerundet, „polirt“ mit einem Klebemittel überzogen und

*) Nach Hanausek, Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchungen und Hygiene 1889. I.

*) Auch die Fabrikation von Kunstthee soll beabsichtigt sein, worauf ich hier ausdrücklich hinweisen möchte.

gebrannt. Das so hergestellte Produkt ist völlig hart, in Wasser eingeweicht wird es mit der Zeit durch Aufquellen des gummösen Ueberzuges etwas schlüpfrig, ohne jedoch die Form einzubüssen oder gar zu zerfallen, auch heisses Wasser hat keinen anderen Einfluss.*)

So mannigfach jedoch die Aehnlichkeit des Kunstproduktes mit den Naturbohnen sein mag, es wird trotzdem jeder Kenner und auch jeder gebildete Laie im Stande sein, es im unvermischten Zustande auf den ersten Blick, in Mischungen beim sorgfältigen Durchmustern als solches zu erkennen. Vor allem fehlt das feine Häutchen, welches bei den meisten Sorten in Form schlüpfriger Fetzen dem Endosperm der echten Bohnen anhaftet und selbst dort, wo es äusserlich vollkommen abgerieben erscheint, doch stets in der Mittelrinne und im Inneren der Bohne an den Windungen des gefalteten Sameneiweisses vorhanden ist. Um dies weniger auffällig zu machen, auch um der künstlichen Färbung zu entgehen, werden die Kunstbohnen nur in geröstetem Zustande in den Handel gebracht. Des Ferneren ist der Rand stets scharf, nicht gerundet wie bei den echten, die Planfläche meist schwach concav, was bei Naturbohnen nie der Fall ist, doch finden sich auch Bohnen, welche stark aufgegangen sind, in Folge dessen auch auf der Planfläche convex erscheinen, diese sind dann aber im Inneren hohl. Ein charakteristischer Pressrand, der wie Hanausek berichtet*) den Rand der Kunstbohnen wie eine Gussnaht umziehen soll, war in den mir vorliegenden Sorten nicht zu entdecken, möglich dass dies bei unfertigem Materiale der Fall ist, welches mir nicht zur Verfügung stand. Auch die Mittelrinne ist bei näherer Betrachtung ganz unnatürlich. Abgesehen davon, dass sie sich nicht in's Innere fortsetzt, ist sie vollkommen gerade und — wahrscheinlich in Folge des Aufgehens beim Rösten — viel zu weit; ausserdem steht sie vollkommen senkrecht auf der Planfläche, während sie bei den echten Bohnen, wo sie die Berührungsfläche der beiden gekrümmten Cotyledonen repräsentirt, stets schief liegt. Endlich und das ist sehr auffallend, finden sich Abfallstücke in Sternform mit 4 Zacken beigemengt, denen man sogleich ansieht, dass aus jeder Ecke eine Bohne ausgestochen wurde.

Im übrigen ist man aber im Stande, dem Producte jede beliebige Form, gross oder klein, breit oder schmal, flach oder rundlich zu geben, man hat es in der Hand, dasselbe wie die echte Waare vom lichten Braun bis tiefschwarz, matt bis stark glänzend zu rösten und man erhält immerhin ein Präparat, welches dem Originale soweit gleicht, dass es in mässiger Quantität diesem beigemischt, von dem grossen Publikum nicht immer ohne weiteres erkannt werden dürfte. Dass hierauf die Grundlage des Kunstkaffeevertriebes beruht, erhellt aus folgendem, der von Gassen herausgegebenen Broschüre über die Fabrikation von Kunstkaffee entlehntem Abschnitte:

„Denkt man sich in irgend einem gutgelegenen Schaufenster eine Mischung unseres Kunstkaffees mit 20—30 oder 40 % echtem Kaffee, so wird diese Mischung auf das Auge ganz denselben Eindruck machen wie echter Kaffee allein; die Ideenverbindungen bei den betrachtenden Reflectanten werden naturgemäss die gleichen sein, und die grosse Billigkeit veranlasst zu einem Versuche. Nun macht der Consument die Wahrnehmung, dass diese Mischung vielleicht nicht ganz so schmeckt wie reiner Kaffee — es giebt aber Kaffeesorten, deren Geschmack noch um ein Erhebliches hinter unserem Kunstkaffee zurücksteht*) — so ist doch der Unterschied im Preise dazu angethan, den Consumenten das nächste Mal wieder die Mischung kaufen zu machen. Diese Mischung ist im Schaufenster kurzweg als „Melange“ als „Surrogirter Kaffee“ als „Cereal-Kaffee“ etc. zu bezeichnen“. —

Nichtsdestoweniger ist der Fabrik das Verfahren auf die Bohnenformmaschinen patentirt worden, sie erhielt auf der Ausstellung von Melbourne 1888 einen I. Preis, verschiedene weitere Fabriken wurden angelegt, und so ist denn jetzt bereits die Thatsache feststehend, dass nicht unbedeutende Quantitäten zum Verkaufe kommen. Natürlich hatten sich auch schon die Gerichte mit der Sache zu beschäftigen und man dürfte auf die weitere Verbreitung dieses Artikels gespannt sein.

In Deutschland wurden laut Ausweis der Steuerbehörden täglich über 6500 Ctr. = 325 000 kg Kaffee zum Zwecke des inländischen Verbrauches eingeführt (jährlicher Verbrauch pro Kopf ca. 2,38 kg). Dem gegenüber stehen im Inlande 446 Kaffeesurrogatfabriken, unter denen viele sind, welche monatlich über 100 000 kg, also täglich 60—70 Ctr. Surrogat fabriciren und versenden**). Dass also ein massenhafter Verbrauch darin stattfindet liegt klar auf der Hand und es ist ebenso einleuchtend, dass die Fabrikanten des Kunstkaffees in Bohnenform ein dankbares Feld für ihre Thätigkeit gefunden haben und bei geschickter Leitung dasselbe bald genug noch erweitern dürften, vorausgesetzt, dass die augenblickliche Rechtslage sich nicht ändert***).

Es fragt sich nun, ob die verschiedenen Fabrikate, speziell der Kunstkaffee in Bohnenform den echten Kaffee als Genussmittel — denn er ist eben nur ein solches und kein Nahrungsmittel — zu ersetzen vermögen.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst die Substanzen, welche in den rohen Naturbohnen vorhanden sind. Es kommen da in Betracht: Caffeïn, Fett, Zucker, Eiweiss, gummiartige Stoffe und Cellulose. Beim Rösten erleiden nun die Bohnen einen Gewichtsverlust von 15—18 pCt., dabei aber eine Volumvermehrung um die Hälfte, was auf Zersetzungsvorgänge im Innern zurückgeführt werden muss. Hierbei vermindert sich das Caffeïn um ein geringes, der Zucker geht in Karamel über und es bildet sich ein Stoff von eigenthümlichem Aroma, welcher in Wasser löslich ist und damit überdestillirt werden kann. Man hat denselben nach Fremy Caffeon genannt. Welcher Art dasselbe ist und aus welchem resp. welchen ursprünglichen Bestandtheilen es entsteht ist noch nicht sicher ermittelt. Es ist ausserordentlich stark duftend und ein Tropfen desselben ist im Stande, ein grosses Zimmer mit Kaffeegeruch zu erfüllen†). Am feinsten entsteht es bei ca. 200° zu 0,117 pCt. (König), bei welcher Temperatur sich die Bohnen lichtbraun färben.

Von diesen Stoffen nun sind es Caffeon, der brenzlich aromatische Stoff, sowie Caffeïn und Karamel, welche den Geschmack des Kaffees hervorbringen und zwar hat das erste den Hauptantheil daran, während bei der Wirkung dieses Genussmittels zwar in erster Linie das Caffeïn, daneben aber auch in nicht unbeträchtlichem

*) Das von Hanausek untersuchte und beschriebene östreichische Fabrikat ist demnach durchaus verschieden von den mir vorliegenden 4 deutschen Kunstbohnensorten, die sich äusserlich nur durch Grösse und Färbung unterscheiden.

*) Damit müsste gerade havarirter oder sonst verdorbener Kaffee gemeint sein, denn selbst sehr schlechte Brasil-Kaffees, welche in Folge neuerlicher Missernten an den Markt gebracht und auch des grossen Bedarfs halber glatt verkauft wurden, schmecken doch immer noch bedeutend besser. Allerdings „de gustibus — d. h. der Herren Fabrikanten — non est disputandum“.

**) Mittheilung der Firma Heckhausen & Weies, Köln.

***) Der Handelsminister hat bereits an die Handelskammern einen besonderen Erlass gerichtet, in welchem er mittheilt, dass die zuständigen Behörden veranlasst worden sind, darauf zu achten, dass im Falle einer Verwendung von Gassen's Kunstkaffee zu betrügerischen Zwecken auf Grund des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 eingeschritten werde.

†) König: Nahrungsmittel.

Maasse das Caffeon in Betracht kommt, denn es ist doch bekannt, dass dem Kaffeeabsude eine ganz andere Wirkung zukommt, als dem darin enthaltenen alkaloïdartigen Körper.

Welche dieser Stoffe sind nun in den Surrogaten enthalten?

Die Zahl der zu den Surrogaten verwendeten Substanzen ist Legion, es würde zu weit führen, dieselben sämmtlich hier aufzuzählen, dem entsprechend ist die Zahl der in ihnen enthaltenen chemischen Stoffe eine noch grössere; Caffeon indessen ist niemals, Caffeïn nur noch im Cacao, Guarana, Colanüssen, Thee, Maté und den Kaffeeblättern enthalten, Zucker resp. nach dem Rösten, Karamel dagegen ist vielfach vorhanden. Da also ein wichtiger Bestandtheil, das Caffeon nur im Kaffee vorkommt resp. sich aus den darin vorhandenen Stoffen beim Rösten bildet, so ist kein Surrogat im Stande den Kaffee zu ersetzen.

Es würde nun von Interesse sein zu wissen, welchen Werth die verschiedenen Fabrikate als Zusatzmittel zum Kaffeeaufgusse besitzen.

Es giebt in der That viele Leute, die in dem Kaffee nur den Genuss der Brenzstoffe zu schätzen scheinen. Da derartige brenzlich aromatische Stoffe sich auch aus vielen anderen Rohprodukten beim Rösten bilden, so ist den Surrogaten keineswegs eine gewisse Berechtigung abzusprechen. Dieselbe wird aber dadurch bedeutend erhöht, dass für einen grossen Theil des kaffeetrinkenden Publikums der Geschmak des Bohnenaufgusses durch einen geringen Zusatz gewisser Surrogate noch angenehmer wird. Diese Thatsache ist allgemein bekannt, man verwendet Surrogate in den feinsten Gesellschaftskreisen und es kommt einem dort gar nicht in den Sinn, dieselben als ein Verlängerungsmittel zu betrachten, während der Handwerker und Arbeiter sich anderer Surrogate bedient um sein tägliches Getränk voller und kräftiger mundend zu erhalten, ohne es darum zu vertheuern. In beiden Fällen ist die Bohnenform überflüssig, im ersteren möchten sogar saubere Portionstäfelchen ansprechender sein, und auch dem Unbemittelten gegenüber dürfte die Bohnenform in den meisten Fällen nur durch beabsichtigte Täuschung wirken.

Dem Fehler nun, dass die diätetische Wirkung der Surrogatstoffe an und für sich meist gleich Null ist, suchen die neuen Kunstkaffeesorten in Bohnenform abzuhelfen, denn in einer derselben fanden sich Blattfragmente, voraussichtlich von Kaffeeblättern stammend, in zwei anderen echte Kaffeebohnentheilchen, während in der vierten ausser den auch in den drei anderen Sorten vorhandenen Lupinen- und Getreidemehlpartikelchen nichts anderes unter dem Mikroskope aufgefunden werden konnte*). Trotzdem hatte die chemische Untersuchung 0,5 pCt. Coffeïn**) ergeben und so drängte sich einem die Vermuthung auf, dass das Coffeïn als solches dem Mehlteige beigefügt sei, was bei dem jetzigen ausserordentlich niedrigen Preise dieses Alkoloïdes für den Fabrikanten das bequemste sein dürfte.

Es liesse sich darüber streiten, ob eine derartige Beimischung von Coffeïn oder von echtem Kaffeepulver zu einem Mehlteige behufs Production von Kunstkaffee eine rechtliche sei, namentlich wenn man den oben angeführten Ideengang der Reflectanten oder ebenso den des Verfassers jener Broschüre verfolgt. Vervollständigt wird das Bild, welches man sich in wissenschaftlichen Kreisen von dem Fabrikate machen dürfte noch durch das chemische Gutachten, welches dem Kunstkaffee mit auf den Weg gegeben wird. Der Schlusspassus lautet: „Charakteristisch für diesen Kunst-Kaffee in Bohnenform ist das Vorhandensein von Caffeïn neben reichlichen Mengen Gerbstoff. Dadurch erscheint dieser Kunst-Kaffee als ein wirkliches Surrogat für echten Kaffee, während die allgemein üblichen und als „Kaffee-Surrogate“ bezeichneten Produkte diesen Namen gar nicht verdienen, da in denselben der wirksame Bestandtheil des echten Kaffees, dem dieser lediglich seinen Werth als Genussmittel verdankt, das Caffeïn nicht vorhanden ist.“

Was die sonstige chemische Zusammensetzung des Kunstkaffees in Bohnenform anlangt, so mögen hier zwei Analysen verzeichnet werden, von denen die erstere durch Dr. F. Kisch in Prof. König's Laboratorium, die zweite von Dr. Monheim & Gilmer in Köln ausgeführt wurden:

1. Wasser	5,14	2. Wasser u. flüchtige Stoffe	2,26
Eiweisser Substanz	10,75	Wässeriger Auszug	27,58
Fett (äther. Extrakt)	2,19	Aetherischer Auszug	2,78
Stickstofffreie Extraktivstoffe	76,76	Stickstoffhaltige Bestandtheile	11,46
Cellulose	3,96	Mineralstoffe	1,77
Asche	1,20	Zucker	1,94
	100,00	Caffeïn	0,55
In Wasser löslich	29,88		

Die Herstellungskosten werden für eine mittelfeine Sorte auf 18 Pfennig das Pfund angegeben und dabei bemerkt, dass man auch noch billigere Waare herstellen kann.

Gleichfalls sehr interessante Aufschlüsse lieferte das von Hanausek untersuchte Material, worüber derselbe in der Zeitschrift für Nahrungsmittel - Untersuchung und Hygiene berichtet. Musste man dem deutschen Fabrikate noch eine gewisse Berechtigung, als Surrogat behandelt zu werden, lassen, so handelte es sich bei dem österreichischen Fabrikate um eine schier unglaubliche Fälschung. Der Grundstoff war hier ganz ordinäre, fein gemahlene Weizenkleie, der man Pfefferschalen zuvor beigemischt hatte. Bekanntlich wird neuerdings der beliebtere weisse Pfeffer, ursprünglich aus den entschälten reifen Früchten bestehend und in diesem Zustande importirt, im Inlande aus dem unreifen schwarzen Pfeffer hergestellt, indem man das in Südostasien gebräuchliche Verfahren des Entschälens nachahmt. Die hierbei sich ergebenden Abfälle, im Handel „Pfefferstaub“ genannt, fanden somit eine ungeahnte, prächtige Verwerthung zur Herstellung von Kaffeebohnen! Aber das ist noch nicht alles. Aus derselben Mischung verfertigte die Fabrik heute Kaffeebohnen, morgen künstliche Pfefferkörner, übermorgen wieder Kaffee, nur dass es das eine Mal Weizenkleie mit Pfefferschalen, das andere Mal Pfefferschalen mit Weizenkleie war; dass da nebenbei auch noch thierische Haare, Holzfasern etc., hineingekommen waren nimmt kaum Wunder. Ist das deutsche Fabrikat, das doch Mehl und sogar Caffeïn enthielt für 18 Pfennig das Pfund und noch billiger herzustellen, was muss da erst jenes österreichische werth sein! —

Hatte man durchaus das Bedürfniss, die grosse Zahl der vorhandenen Kaffeesurrogatstoffe noch um einen zu vermehren, so konnte man vielleicht Cacaoschalen dazu heranziehen, welche meines Wissens zu diesem Zwecke noch nicht verwendet wurden, obgleich sie für sich im Aufgusse mancherorts vielfach als Thee dienen. Bereits

*) In dem schon oben erwähnten Erlasse des Handelsministers heisst es: „In der Glasur findet sich sehr viel eisenbläuender Gerbstoff und Harz. Der hohe Stickstoffgehalt rührt von Lupinen, das Caffeïn aus Colanüssen her.“ Man ersieht daraus, dass die Zusammensetzung der Kunstbohnensorten sehr abweicht

**) Behufs quantitativer Bestimmung ist die modificirte Mulder'sche Methode empfehlenswerth, wie sie vom Verfasser im Archiv der Pharm. 1887 p. 444 gegeben ist.

Trojanowski*) hatte die Beobachtung gemacht, dass beim Rösten der Cacaobohnen eine Abnahme des Theobromins der Bohne zu Gunsten der Schale einträte. Es enthielten bei:

	Kerne	Schalen	
100°	2,595 %	0,796 %	} Theobromin (Dimethylxanthin).
150°	1,423 %	2,395 %	

*) Zipperer: Cacaountersuchungen.

Derselbe stellte dabei die Vermuthung auf, dass das Theobromin bei höherer Temperatur gewissermaassen aus dem Kerne in die Schale hinein sublimire, was auch Zipperer bestätigte. Da nun im Cacao auch Caffeïn (Trimethylxanthin) sogar — 0,4 pCt. vorkommt,**) so dürfte nach dem Rösten auch der grösste Theil dieses Alkaloïdes in die Schalen übergegangen sein. —

**) Bell: The analysis and adulteration of foods.

(Schluss folgt.)

In der Sitzung der Gesellschaft für Biologie zu Paris vom 1. Juni dieses Jahres machte Dr. Brown-Séquard interessante Mittheilungen über **die Wirkung der subkutanen Injektion von Hodenbestandtheilen auf den menschlichen Organismus.** Derartige Versuche nahm Br.-S. zuerst an Thieren vor, und nachdem er sich von der Unschädlichkeit derselben überzeugt hatte, unterzog er seinen eigenen Körper dem Experimente. Von den lebenden jungen Hunden und Kaninchen entnommenen Hoden bereitete er sich eine wässerige Emulsion, welche er nach erfolgter Filtration mittelst der Injektionsspritze unter die Haut brachte. Die Injektion ist schmerzhaft und führt nicht selten zu örtlicher Entzündung, welche aber, meistens ohne Eiterung zu erregen, bald verschwindet. Die Wirkung der Einspritzung ist nach Br.-S. wunderbar und zwar den bereits gealterten Organismus verjüngend. Seit längerer Zeit litt Br.-S. an Erkrankung der Blase und des Mastdarmes, wie sie häufig durch das Alter bedingt werden. Nach mehreren Injektionen in der Menge von 1 cbcm Emulsion hatten sich diese Beschwerden vollkommen verloren; dabei hatte sich das Allgemeinbefinden sowie der Kräftezustand gehoben, so dass zur Zeit der Mittheilung Br.-S. sich um circa dreissig Jahre verjüngt hielt. Während er seit Jahren kaum in der Lage war, eine halbe Stunde lang stehend in seinem Laboratorium zu arbeiten, spürte er jetzt nach dreistündiger Anstrengung keine Ermüdung. Um den Verdacht einer Sinnestäuschung auszuschliessen, prüfte er seine Muskeln an einem Kraftmesser und fand die Muskelkräftigung bestätigt. Innerhalb eines Zeitraums von zwei Wochen, während er täglich eine Einspritzung vornahm, wurde sein Appetit von Tag zu Tag stärker, die Verdauung besser, der Schlaf erquickend, die Geschlechtslust erregt. Die Haltung des Redners auf der Tribüne überzeugte die Hörer, dass der alte Herr sich keiner Illusion hingab. — Brown-Séquard, welcher diese Mittheilung machte, ist ein Mann, dessen langjährige Studien über Gehirn- und Rückenmark demselben ein grosses Ansehen in der medizinischen Wissenschaft verschafft haben. Auf welchen Theil der eingespritzten Elemente der aus Sperma, Drüsen und Blut bestehenden Emulsion die verjüngende Wirkung zurückzuführen sei, konnte Br.-S. zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit angeben.

Auf die Einwendung Ferré's, „dass vielleicht in Folge der Einspritzungen Fieber hervorgerufen werde, welches die belebende Kraft vortäusche", entgegnete Br.-S., dass er niemals Temperaturerhöhung an seinem Körper verspürt habe. Dumontpallier war der Ansicht „dass eine nervöse Excication die erwähnten Erfolge hervorgebracht hätten". Dr. L. Sch.

Aus dem unter Prof. von Recklinghausen stehenden pathologischen Institute zu Strassburg theilte W. Sibley einige Fälle von **spontaner Tuberkulose einzelner Wirbelthiere** mit, bei welchen diese Krankheit noch nicht beobachtet worden war. Diese betreffen einen Pfau, eine Eule und eine Schlange (Tropidonotus natrix). Die Diagnose wurde durch das Auffinden der Tuberkelbacillen in den erkrankten Organen gemacht. Das Erkranken der Schlange an Tuberkulose ist insofern bemerkenswert, als die Blutwärme der Reptilien bekanntlich von der Temperatur der Umgebung abhängig ist und sich in unseren Regionen unter der für die Entwickelung des Tuberkelbacillus erforderlichen Grenztemperatur bewegt. Die auffällige Thatsache findet aber darin ihre Erklärung, dass die Schlange im Bruthause des zoologischen Gartens gehalten wurde und daher unter Wärmeverhältnissen lebte, welche für das Wachthum des Tuberkelbacillus sich als günstig erweisen. Dr. L. Sch.

Wozu dienen die Deckflügel der Insekten? — Es wird behauptet, die Deckflügel hätten den Zweck, die darunter befindlichen Flügel vor den Unbillen der Witterung zu schützen — ein anderer wird ihnen nicht zugesprochen.

Auf Grund seiner Beobachtungen glaubt nun Schreiber dieses, dass den Deckflügeln eine wichtigere Aufgabe zufällt — nämlich die, den betreffenden Insekten das Fliegen überhaupt zu ermöglichen.

In der „Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt" hat Unterzeichneter in einem Artikel „Betrachtungen über die Gesetze des Fluges" versucht, den Beweis zu führen, dass das Fliegen in allmälig aufsteigenden, oder auch horizontaler Richtung vergleichbar ist dem Sichaufwärtsschieben auf einer schiefen Ebene, die stetig in einer zu ihrer Fläche senkrecht stehenden Richtung sinkt. Hieraus aber ergiebt sich, dass je grösser die Bauchfläche des Fliege-Wesens ist, um so langsamer auch das Sinken desselben in der zu der Bauchfläche senkrecht stehenden Richtung sein muss.

Nun ist aber die Bauchfläche derjenigen Insekten, welche mit Deckflügeln versehen sind, rücksichtlich der Schwere ihres Körpers, nicht genügend gross, um das richtige Verhältniss zwischen Vorwärtsbewegung in der Richtung der Längsachse des Insekts und dem Sinken in der zu der Bauchfläche senkrecht stehenden Richtung herzustellen. Dieses wird erst dadurch erreicht, dass durch Auseinanderbreitung der Deckflügel die Grundfläche vergrössert wird.

Auch kann sich der Leser leicht selbst davon überzeugen, dass ein Käfer, dem die Deckflügel abgeschnitten, oder auch nur stark gestutzt sind, zu fliegen nicht mehr im Stande ist.

Der angedeutete Artikel ist dazu geschrieben, um den Beweis zu führen, dass, infolge der Ausdehnung der Bauch- resp. Grundfläche, die Kraft, deren die Fliege-Wesen zum Fliegen bedürfen, keineswegs so gross zu sein braucht, als die auf den Körper einwirkende Schwerkraft ist.

A. Frhr. v. Ungern-Sternberg.

Die Feuergefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung. — Als die elektrische Beleuchtung noch in ihren Kinderschuhen steckte, war unter dem Publikum die Meinung vertreten, dass bei Einführung des Zukunftslichtes jede Feuersgefahr ausgeschlossen sei, denn der Laie war und ist ja stets geneigt, an die Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik die kühnsten Hoffnungen zu knüpfen. Von allen Seiten erscholl der Ruf nach elektrischem Lichte. Das Gas sollte aus allen Theatern, Fabriken und öffentlichen Gebäuden so schnell als möglich verbannt werden; denn wozu, sagte man, sollen wir leichtsinnig unser Leben und unsere Gesundheit aufs Spiel setzen, wozu sollen wir die Räume, deren Luft schon durch den Athem so vieler Menschen vergiftet wird, noch obendrein durch das verbrennende Gas mit seiner grossen Heizkraft verschlechtern?! So sprach man im ersten Eifer. Aber dieser Eifer legte sich, als man wissenschaftliche Messungen angestellt und praktische Erfahrungen gesammelt hatte. Die elektrische Beleuchtung ist feuergefährlich. Besonders sind es die Bogenlampen und die Leitungen. Dass das elektrische Licht aber auch eine Heizkraft besitzt, kann man durch das Berühren einer Glühlampe leicht erfahren. Was die Bogenlampen anbetrifft, so ist es heute polizeiliche Vorschrift, dass dieselben mit einer Fangvorrichtung versehen sind, d. h. einem Blech oder Glasteller, in welchen die abbröckelnden glühenden Kohlenstückchen fallen können. Ausserdem dürfen Bogenlampen nicht in Räumen gebrannt werden, in welchen mit leicht entzündlichen Gasen oder Körpern gearbeitet wird, oder in welchen solche hergestellt werden.

Bis vor Kurzem war man der Meinung, dass bei Anwendung von Glühlampen jede Feuersgefahr ausgeschlossen sei. Wird nämlich eine solche zertrümmert, so dringt Sauerstoff in das Innere der bisher luftleeren Glasbirne, und der glühende Platin oder Kohlenfaden verbrennt blitzschnell. Vor einiger Zeit wurde aber berichtet, dass in einer Fabrik ein leicht brennbarer Stoff, dadurch Feuer gefangen habe, dass er mit einer Glühlampe, die zertrümmert wurde, in Berührung kam.

Der bei weitem wichtigste Punkt jedoch bei einer elektrischen Beleuchtungsanlage ist der, die Leitungen oder Kabel nach den festgesetzten Regeln der Technik auf das Genaueste auszuführen, da sie sonst an allen Ecken und Enden die grösste Gefahr zur Entstehung eines Feuers darbieten.

Fliesst nämlich ein elektrischer Strom durch einen Leiter, so wird dieser erwärmt und zwar um so mehr, einen je grösseren Widerstand er dem Strome entgegensetzt, mit anderen Worten, je dünner er ist. Nach diesem wichtigen Gesetze, das von dem englischen Physiker Joule zuerst in einer Formel ausgesprochen

wurde, müsste man die elektrischen Leitungen so stark bemessen, dass überhaupt keine Erwärmung auftreten könnte, aber das lässt sich in der Praxis nicht ausführen, da man dann auf viel zu grosse und kostspielige Kabeldimensionen kommen würde.

Man hilft sich nun so, dass man eine geringe Erwärmung zulässt, dann aber die Leitungen sorgfältig isolirt und verlegt. Man bespinnt sie mit Hanf oder Baumwolle, überzieht sie mit Guttapercha oder Asbest, umhüllt sie zum Schutze mit Eisendrähten oder Bändern und verlegt sie dann mit der grössten Vorsicht, unter steter Prüfung der Isolation, entweder direkt in die Erde, oder in Thonröhren oder Steinkanäle etc. Dünne Drähte werden unter Holzleisten angebracht, so dass sie nicht beschädigt werden können. Verwendet man nicht isolirte Leitungen, so müssen sie an Porzellan-Isolatoren entlang geführt werden. Die Verbindungsstellen zweier Drähte sollen stets gelötet und gut isolirt werden. Wird eine Installition vorsichtig und exact ausgeführt, so bietet sie nicht die mindeste Gefahr dar. Wird aber beim Legen der Leitungen die Isolation beschädigt, werden die Verbindungsstellen nicht sorgfältig gelötet, verwendet man nicht das beste Material, so können leicht Erhitzungen auftreten, welche mit der Zeit die Isolationen zerstören und die umgebenden Holztheile in Brand setzen müssen. A. Sachs.

Ueber Quarz-Fäden. — In der Royal Institution hat C. V. Boys, F. R. S., am 14. Juni eine ganz ungewöhnlich interessante Vorlesung gehalten, welche in der Zeitschrift „Nature“ veröffentlicht ist. Es handelt sich dabei um die Auffindung eines neuen Torsionsmaterials, das geeignet ist zur Suspension in feinen Instrumenten zu dienen. Man benutzt hierzu bekanntlich ganz allgemein die Coconfäden der Seidenraupe, aber auch dieses Material entspricht noch keineswegs vollkommen unseren Wünschen. Die Torsion der Seide ist nie constant, das Wetter ist von Einfluss, und man muss grosse Apparate verwenden, in welchen starke Kräfte zur Wirkung kommen; jeder Versuch, die Empfindlichkeit der Apparate durch Verringerung ihrer Dimensionen zu erhöhen, wird durch die Grillen der Seidenaufhängung verhindert. Es bleibt nur übrig, einen neuen zur Aufhängung geeigneten Stoff ausfindig zu machen. Boys hat nun versucht, feinen Kupferdraht, Haare und Glasfäden anzuwenden, doch überzeugte er sich bald davon, dass mit diesen Materialien keine Verbesserung erreicht werden kann. Den feinen, nach dem Wollastonschen Verfahren hergestellten Platindraht hat er nicht untersucht, weil die ungemein leichte Zerbrechlichkeit desselben eine Anwendung für den genannten Zweck von vornherein ausschliesst.

Nach längeren Versuchen ist es Boys aber gelungen, ein vielversprechendes Material für den gedachten Zweck zu finden; es sind dies „Quarts Fibres“, äusserst feine Quarzfäden. Boys fertigt sich dieselben auf folgende Weise an. Er stellt sich in dem Knallgebläse aus einem Stückchen Quarz ein feines Stäbchen her, das an dem Ende eines mit einer Nadelspitze versehenen Pfeiles befestigt wird. Diesen Pfeil legt er auf einen gespannten Bogen, bringt das Quarzstäbchen im Knallgasgebläse zum Schmelzen und schiesst darauf den Pfeil ab, vielleicht gegen eine Thür. Alsdann hat sich der Quarz zu einem sehr feinen Quarzfaden ausgezogen, so fein, dass er nicht sichtbar ist. Auf diese Weise können Fäden von beträchtlicher Länge hergestellt werden, die fast jeden Grad der Feinheit besitzen, ausserordentlich gleichförmig und von ungemein grosser Haltbarkeit sind. Boys legte bei seinem Vortrage einen Quarzfaden vor, der $^1/_{5000}$ Zoll im Durchmesser maass, und den er beständig in einem Instrument in Gebrauch gehabt hat, wo der Faden bei einer Länge von 16″ ungefähr mit 30 Gran belastet war. Da derselbe nicht aus organischen Stoffen besteht, wurde er von Feuchtigkeit und Temperatur in keiner Weise beeinflusst. Wäre Boys genöthigt gewesen, Glasfäden zu verwenden, die bisher als das feinste Torsionsmaterial galten, wegen der elastischen Nachwirkung aber nicht wohl Anwendung finden können, so würde er nach seiner Angabe ein 1000 Fuss langes Stück, also ein Instrument von der Höhe des Eifelthurms, gebraucht haben!

Die ganz ausserordentliche Feinheit der Quarzfäden erhellt auch noch aus folgenden Angaben. Ein Stück Quarz von 1 Zoll Durchmesser würde einen Faden liefern, der 658 Mal um die Erde gewickelt werden könnte; oder ein eben noch sichtbares Sandkörnchen, von etwa $^1/_{100}$ Zoll Durchmesser, würde einen Faden von 1000 (engl.) Meilen Länge liefern.

Das Spectrum der Quarzfäden besteht aus parallelen Banden; die Zahl der letzteren hängt von dem Durchmesser der Fäden ab, so dass ein grober Faden ein Dutzend oder mehr Banden haben kann, während feine, wie sie zum Gebrauche in Instrumenten von Boys am geeignetsten gefunden wurden, nur zwei dunkle Banden haben. Es lassen sich aber noch beträchtlich feinere Fäden herstellen, die sich spectroskopisch unterscheiden lassen; in der Anzahl der dunklen Banden hat man ein einfaches und praktisches Mittel, um aus einer Reihe von Quarzfäden solche von gewünschter Stärke auszuwählen.

Um die Brauchbarkeit des neuen Materials zu prüfen, hat Boys einen äusserst interessanten Versuch angestellt; er hat nämlich das berühmte Experiment von Cavendish zur Bestimmung des Gewichtes der Erde wiederholt. Bei diesem Versuch wurden bekanntlich zwei grosse, mehrere Centner schwere Kugeln an einem langen Stabe befestigt, während zwei kleine Kugeln von $1^3/_4$ Pfund Gewicht an einem zweiten Stabe angebracht waren, der an einem feinen Silberfaden zwischen die grossen Kugeln herabhing. Es zeigte sich dann eine Bewegung der kleinen Kugeln zu den grossen, welche dann in bekannter Weise zur Bestimmung der Dichtigkeit und somit des Gewichtes der Erde diente. An Stelle der grossen centnerschweren Kugeln benutzt Boys nun die kleineren von $1^1/_3$ Pfund Gewicht, während die kleineren durch kleine Gewichte von je 15 Gran ersetzt werden. Statt des 6 Fuss langen Stabes wird ein anderer benutzt, der in einer Röhre von $^3/_4$ Zoll Durchmesser frei schwingen kann und an einen Quarzfaden aufgehängt ist. Die Beobachtung wird dann in der üblichen Weise durch eine Spiegelablesung mittels eines Fernrohrs vorgenommen. Der Versuch wurde während der Vorlesung selbst angestellt, erforderte daher nicht alle jene Vorsichtsmaassregeln, welche bei dem von Cavendish angestellten Experiment nöthig waren. „Mit diesem mikroskopischen Apparat“, sagt Boys, „ist nicht nur die sehr schwache Anziehung beobachtbar, sondern ich kann thatsächlich eine achtzehn Mal so grosse Wirkung erhalten als diejenige, welche von dem Apparat von Cavendish geliefert wird, und, was wichtiger ist, die Genauigkeit der Beobachtung ist ungeheuer vermehrt.“ G.

Entdeckung von neuen Cometen. — Am 23. Juni wurde von Barnard auf dem Licks Observatory ein äusserst schwacher Comet im Sternbild der Andromeda entdeckt; derselbe ist für unsere Breiten circumpolar, aber seine Helligkeit nimmt immer mehr ab. — Einen andern, ebenfalls schwachen Cometen fand Brooks in Geneva (New-York) am 6. Juli im Sternbild des Wassermanns; einen helleren dagegen Davidson in Queensland am 21. Juli. Der scheinbare Ort des letzteren war in Rectascension = 191° 32′ Declination = — 32° 29′ (Centaur); die tägliche Bewegung in den beiden Coordinaten betrug: + 2° 45′ und + 2° 48′.
Dr. B. M.

Der 10. internationale anthropologische und archäologische Congress wird vom 19.—26. August in Paris stattfinden. Präsident: v. Quatrefages. Generalsekretär des Comités: H. Henry.

Ein internationaler psychiatrischer Congress wird vom 19.—24. August in Paris stattfinden.

Ein internationaler Botaniker-Congress findet in der 2. Hälfte des August in Paris statt. In Verbindung mit dem Kongress soll eine Ausstellung von botanischen Werken, Karten, Photographien u. s. w. eröffnet werden. Präsident des Organisations-Comités: H. de Vilmorin. Sekretär des Comités: P. Maury.

Ein internationaler Congress für Hortikultur findet vom 16. bis 21. August in Paris statt. Hiermit soll eine internationale Gartenbau-Ausstellung verbunden werden. Comité-Präsident: A. Hardy.

Eine ausserordentliche Versammlung der Société Géologique de France wird am 18. August in Paris zusammentreten und bis zum 20. August tagen.

Die 36. allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft wird in den Tagen vom 12. bis zum 18. August in Greifswald abgehalten werden.

Fragen und Antworten.

In besonders schönen Winternächten, d. h. bei Mondschein und bei ganz klarem Himmel, erschien mir der Schatten von Bäumen, Gebäuden u. s. w. von schöner blauer Farbe, welche Beobachtung ich bei nur einigermassen getrübtem Himmel nicht machte. Im Anschluss an den in No. 24 Bd. III. der „N. W.“ erschienenen Aufsatz „die Farbe des Himmels“ von Dr. G. H. von Wyss bitte ich um eine Erklärung dieser Beobachtung.

Ich liess in Folge verschiedener Umstände die Frage etwas ruhen, möchte aber jetzt noch darauf zurückkommen. Der Umstand, dass die Schatten auf reinen Schnee geworfen wurden, spricht nach der Ansicht des Herrn Fragestellers für die Nichols'sche Theorie, d. h. zeigt, dass eine weisse Fläche bei herabgeminderter Beleuchtung nicht grau, sondern blau erscheinen kann.

Zunächst sei erwähnt, dass eine ganz ähnliche Erscheinung wie die vom Fragesteller beobachtete häufig in den Hochalpen gesehen wird, und zwar am hellen Tage. Ist der Himmel ganz klar, intensiv blau, so scheinen die Schatten, welche von Felsen, Bergabhängen u. s. f. auf die Schneefelder oder die Gletscher geworfen werden, deutlich blau gefärbt.

Ich glaube nun, dass die Färbung des Schattens eher für die objektive als für die subjektive Natur der Himmelsfarbe spricht, d. h. eher dafür, dass das Licht des Himmels wirklich blau gefärbt ist. Stände nämlich die genannte Erscheinung in Verbindung mit der Nichols'schen Theorie, so wäre zu erwarten, dass ein ganz klarer Himmel nicht unumgänglich nothwendig sei zur Färbung der Schatten, sondern dass bei auch nur einigermaassen grossen Helligkeitsunterschieden die Schatten blau erscheinen müssten. Nimmt man dagegen an, das Licht des Himmels sei wirklich blau, so leuchtet ein, dass die Schatten nur in ganz klaren Nächten — in dem von mir erwähnten Falle nur an hellen Tagen — blau gefärbt sein können. Die im Schatten liegenden Stellen des Bodens erhalten dann von der Hauptlichtquelle, dem Monde — resp. der Sonne —, kein direktes Licht, wohl aber fallen auf sie die vom Himmelsgewölbe diffus zurückgeworfenen Strahlen, und diese werden, da sie blau sind, auch jene blau erscheinen lassen. Die natürlich nur schwache Färbung wird nun leichter bemerkt werden, wenn der Grund, auf welchen die Schatten fallen, weiss ist.

Betreffs des farbigen Schattens und der dabei ins Spiel fallenden Kontrastfarben verweise ich übrigens auf H. v. Helmholtz, Handb. d. physiol. Optik. p. 393 u. ff.

Zu meinem Bedauern erhielt ich erst nach dem Erscheinen meines Aufsatzes Kenntniss von einer sich auf die Farbe des Himmels beziehenden Arbeit von Herrn Prof. E. Hagenbach in Basel, und daher möchte ich dieselbe hier noch kurz erwähnen. Herr H. ist der Ansicht, dass die Farbe des Himmels eine objektive Erscheinung ist und auf vielfachen Reflexionen beruht, wobei vorwiegend blaue Strahlen zurückgeworfen werden. Die Ursache dieser Reflexionen sieht aber Herr H. nicht in Wasserbläschen oder -kügelchen oder Staubtheilchen allein, sondern hauptsächlich darin, dass die Atmosphäre kein homogenes Ganzes bildet, sondern aus einer Menge von verschieden dichten Schichten besteht, an deren Begrenzungsflächen jene Reflexionen erfolgen.

G. H. v. W

Litteratur.

Rudolf Röttger, Erdbeben. Verlagsanstalt A. G. (vorm. Richter). Hamburg 1889.

Des Verfassers Theorie ähnelt, auch in dem Sichstützen auf blosse naturphilosophische Annahmen, der Falbs, wie sie in neuerer Zeit fortentwickelt wurde, wie diese der von Perrey und unterscheidet sich hauptsächlich von der ersteren darin, dass in ihr von einem Einflusse der Sonne — vom Mond ist keine Rede — gänzlich abgesehen wird. Der Verfasser sucht die Ursache des gewöhnlichen Erzitterns der Erde, das sich durch oft jahrelange dynamische Steigerung zum Erdbeben umbildete und ebensolange vorher mit Hilfe der von ihm erfundenen Zwillingsmagnetnadel erkannt werden soll, desgleichen die der atmosphärischen Bewegungen (Stürme, Gewitter, Niederschläge, Temperaturschwankungen), welche er als mit ersteren eine Kette schliessend ansieht, in der Bewegung der einzelnen Punkte des Aequators um einen seine Lage fortwährend wechselnden Schwerpunkt. Das Erdinnere ist ihm eine „tobende, siedende" Flüssigkeit, die sich zur Stärke der Rinde, welche „fortwährend ächzt, kracht, berstet, bald Feuer, bald Dämpfe ausstösst", wie die Schale eines Eies verhält. Da nun aber die Erdmasse in ihrer Beschaffenheit nicht gleichartig, noch regelmässig oder symmetrisch in ihrem Aufbau sei, so sei es unvermeidlich, dass die allgemeine Bewegung, der Flug im Weltraum, die Drehung neben den Schwerpunktsversetzungen nicht auch lokale Stockungen des Wassers hervorrufe, wie dieses sich aus der regellosen Vertheilung der Festländer und Meere ergäbe. Die constructiven Gewalten hätten dabei gewisse Richtungen eingeschlagen und könne man folgern, „dass sie diese Richtungen immer noch mit besonderer Vorliebe, d. h. gesetzmässig, einschlagen". So komme es, dass bestimmte vulkanische Herde, wie Gegenden vorhanden wären, in denen die Erdbeben besonders häufig seien und andererseits solche, welche von Wirbelstürmen, Gewittern, heftigen Niederschlägen, besonders heimgesucht würden. Sobald sich die feste, die teigartige und die glutflüssige Schicht der Erde Hindernisse bereiteten, z. B. dieser oder jener Schlot eines bedeutenden Zentralvulkans d. i. „das ganze von ihm abhängige Gebiet" verstopft werde, müssen sich glühende Erdmassen, Gase, Dämpfe anhäufen, welche Entladungen in verschiedenen Formen hervorrufen. Selbst die Bergrutsche und Lawinengänge, ja sogar die Wanderung der Steppenhühner sieht er als von dieser bewirkt an. — Wie Falb einen grossen Kreis von Verehrern im nicht naturwissenschaftlich gebildeten Publikum gefunden hat, so wird auch Röttger seine Anhänger bekommen; im wissenschaftlichen Lager aber wird man sich sicher ablehnend gegen ihn verhalten. H. Engelhardt.

Bruno Borchard, Einführung in die Wahrscheinlichkeitslehre. — Verlag von Julius Springer, Berlin 1889.

Das vorliegende Heft stellt sich als eine recht gute Einleitung in die nach so vielen Richtungen wichtige Wahrscheinlichkeitslehre dar; gegenüber dem sonst so vorzüglichen, aber zur ersten Einführung wenig geeigneten Hagen'schen Buch oder dem compendiösen Werke Meyer's zeichnet sich das Borchardt'sche Werkchen durch eine klare, leicht verständliche Darstellung aus, bei welcher der begrifflichen Seite besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Ebenso will es uns scheinen, als ob der Verfasser auch in der Auswahl und Beschränkung des Stoffes das Richtige getroffen habe. Inhaltlich gliedert sich das Werk in vier Abschnitte, welche nach einander von der Wahrscheinlichkeit, von der Hoffnung und von den Ursachen handeln, während der letzte eine Anwendung auf die Lebensversicherung bringt. Bei der Darstellung dieses letzten Theiles scheint dem Verfasser eine eigene Erfahrung in der Praxis des Versicherungswesens zur Seite gestanden zu haben. Wir können das Werk zu einer ersten Einführung recht empfehlen. An Vorkenntnissen werden nur die Elemente der höheren Mathematik vorausgesetzt. G.

Berichtigungen

zu dem Aufsatz „Intussusception und Apposition" in No. 10, Bd. IV.

Durch Schuld des früheren Verlegers der „N. W.", Herr H. Riemann, sind in meinem Aufsatze „Intussusception und Apposition" folgende sinnentstellende Druckfehler stehen geblieben:

Seite 73,	Spalte 2,	Zeile 6	von oben	ist hinter dem Worte „abwechselnd" einzuschalten: „schwächer lichtbrechende farblose und".
- 74,	- 1,	- 19	- -	statt „zu den Rissflächen": „in den Rissflächen".
- 75,	- 2,	- 1	- -	„aber": „also".
- 75,	- 2,	- 10	- -	„anlaufende": „verlaufende".
- 76,	- 2,	- 11	- -	„wasserdichter": „wasserreicher".
- 76,	- 2,	- 13	- unten	„Eichenbaumes": „Eibenbaumes".
- 77,	- 2,	- 5	- oben	„Einlagerungstheorie": „Anlagerungstheorie".

In demselben, 1887 verfassten Aufsatze konnte ferner die neue Arbeit von Zacharias: „Ueber Entstehung und Wachsthum der Zellhaut". (Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. XX., Heft 2, Berlin 1889) nicht mehr berücksichtigt werden. Auf Grund von Beobachtungen an Wurzelhaaren von Chara kommt Z. hinsichtlich des Dickenwachsthums der Zellhäute zu folgendem Resultat: „Die starke Verdickung der Membran von Wurzelhaarspitzen isolirter Knoten kann erstens eingeleitet werden durch die Neubildung einer Verdickungsschicht, wobei in dem der Membran benachbarten Plasma kleine Cellulosetheilchen auftreten, welche sich zu einer neuen, der alten Membran angelagerten Schicht vereinigen — oder zweitens unabhängig von jeglicher Neubildung erfolgen. — Im zweiten (seltneren) Falle wird man annehmen müssen, dass die Cellulosetheilchen, anstatt zu gesonderten Stäbchen zusammenzutreten, sich direkt der vorhandenen Membran an- oder einlagern. — Im ersten Falle wächst die als Neubildung angelegte Verdickungsschicht in die Dicke entweder durch Intussusception oder dadurch, dass sich derselben successive kleinste Theilchen von Cellulose anlagern." — Hinsichtlich des Flächenwachsthums ergaben die Beobachtungen keine Aufschlüsse.

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

Inhalt: G. Brelow: Die Pressluftanlage in Paris. — Theodor Waage: Kunst- und Naturkaffeebohnen. — Die Wirkung der subkutanen Injektion von Hodenbestandtheilen auf den menschlichen Organismus. — Spontane Tuberkulose einzelner Wirbelthiere. — Wozu dienen die Deckflügel der Insekten? — Die Feuergefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung. — Ueber Quarz-Fäden. — Entdeckung von neuen Kometen. — Congresse. — **Fragen und Antworten:** „Die Farbe des Himmels". — **Litteratur:** Rudolf Röttger, Erdbeben. — Bruno Borchard, Einführung in die Wahrscheinlichkeitslehre. — **Berichtigungen.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 18. August 1889. | Nr. 21.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Rotation der Erde als Ursache einer Rechts-Abweichung der Geschosse.

Von Dr. Aug. Pfannstiel.

Schon vor Jahren habe ich in einer kleinen Broschüre*) darauf aufmerksam gemacht, dass die stets beobachtete Abweichung der Geschosse nach rechts in erster Linie der Rotation der Erde um ihre Axe zuzuschreiben sein möchte, im Gegensatz zu der allgemein verbreiteten Ansicht, dass ein Einfluss der Rotation der Erde nicht vorhanden oder nur unwesentlich sei. Ich habe in dem genannten Schriftchen die Formeln auf analytischem Wege abgeleitet, nach denen man die Grösse der aus jenem Faktor resultirenden Ablenkung von vornherein berechnen kann, sowohl für den fingirten Fall, dass ein Geschoss im leeren Raume geworfen werde, also keinerlei anderen störenden Einflüssen unterworfen sei, als auch für den Schuss im lufterfüllten Raume, bei dem die erwähnte Ablenkungsursache sich mit anderen von dem Widerstande der Luft gegen das rotirende Geschoss herrührenden ablenkenden Kräften combinirt.

Obwohl bei der Berechnung numerischer Werthe für den letzteren Fall eine Näherungsmethode angewendet wurde, die den ablenkenden Einfluss der Erdrotation kleiner erscheinen lassen muss, als derselbe in Wirklichkeit ist, so zeigen selbst diese Resultate, dass derselbe wenigstens als ein nicht zu unterschätzender Faktor anzusehen ist.

Trotzdem ist mir nicht bekannt geworden, dass man von den Resultaten jener Abhandlung irgend wo Notiz genommen hätte, noch dass ein dort ausgesprochener Gedanke etwa anderwärts selbstständig aufgetreten und für die Praxis verwerthet worden wäre. Allerdings muss ich hinzufügen, dass mir die neueste ballistische Litteratur wenig bekannt ist, und es würde mich daher ein geschätzter Leser dieses Blattes zu grossem Danke verpflichten, wenn er mich auf Abhandlungen aus neuerer Zeit, die den Gegenstand auch von dieser Seite betrachten, hinwiese. Für den Augenblick soll mich diese Ungewissheit über die Existenz einschlägiger Litteraturprodukte nicht abhalten, den Gegenstand an dieser Stelle einmal zur Sprache zu bringen und meine früher gefundenen Resultate mitzutheilen, zumal gerade in neuester Zeit Geschütze construirt worden sind, welche ihre Geschosse auf so enorme Entfernungen schleudern, dass dieselben durch die Erdrotation eine ganz beträchtliche Ablenkung erfahren müssen.

Während man schon am Ende des vorigen Jahrhunderts sein Augenmerk dem Einflusse zugewendet hatte, welchen die Erdrotation auf einen von einem hochgelegenen Punkte in die Tiefe fallenden Körper ausübt, scheint man früher nicht daran gedacht zu haben, dass sich ein ähnlicher Einfluss auch auf einen horizontal fortbewegten Körper geltend machen muss. Wenigstens ziehen Guglielmini, Benzenberg und Reich, Physiker, welche sich eingehend mit Fallversuchen beschäftigt haben, diesen Fall nicht in den Bereich ihrer Betrachtungen. Auch Gauss erwähnt denselben nicht in seinen theoretischen Untersuchungen über diesen Gegenstand, und Poisson sagt in seinem Traité de Mécanique am Schlusse des § 150, nachdem er die Wirkung der Erdrotation auf frei fallende Körper erwähnt hat, ausdrücklich: Les mouvements indépendants de cette rotation sont ceux que produit le choc des corps u. s. w., und dem Stosse der Körper ist natürlich der Stoss der Pulvergase gleich zu achten. Allerdings ist später Poisson bei einer eingehenderen Behandlung des Gegenstandes in seinen „Recherches sur le mouvement des projectiles dans l'air“ von dieser Ansicht abgekommen. Aber auch hier berechnet er die von der Erdrotation herrührende Ablenkung als ganz unerheblich, da er nur geringe Wurfweiten in's Auge fasst; und er scheint auch kaum daran gedacht zu haben, dass in der Praxis Fälle eintreten könnten, in denen dieselbe erhebliche Werthe erreicht. Dies mag denn auch der Grund sein, dass man in späteren Schriften über Ballistik dieser Ablenkungsursache gar nicht mehr gedacht und

*) Ueber den Einfluss der Rotation der Erde auf die Bahn freier materieller Punkte. Inaugural-Dissertation. Schmalkalden und Leipzig, Feodor Wilisch, 1878.

die beobachtete Ablenkung stets ausschliesslich der Wirkung des Luftwiderstandes auf das rotirende Geschoss zugeschrieben hat. Diese Thatsache glaube ich constatiren zu können, wenigstens in Beziehung auf die Litteratur bis zum Jahre 1877; denn einerseits habe ich diese in ziemlich eingehender Weise zum Gegenstande meines eignen Studiums gemacht, andrerseits hat Herr Haupt bei Abfassung seiner Broschüre: „Mathematische Theorie der Flugbahnen gezogener Geschosse", dem Anscheine nach ein umfangreiches Quellenmaterial zur Verfügung gehabt, in welchem er über diesen Punkt gleichfalls keine Angaben gefunden haben muss, da er denselben auch nicht einmal andeutungsweise erwähnt.*) Dass jedoch die Erdrotation einen bedeutenden Einfluss auf die Ablenkung der Geschosse haben muss, lässt sich selbst dem Laien klar machen, der nur in den Elementen der Trigonometrie Bescheid weiss. Bedenken wir, dass unsere Horizontalebene mit der Erdaxe einen Winkel bildet, welcher gleich der geographischen Breite des betreffenden Erdortes ist, so leuchtet ein, dass jeder Punkt dieser Ebene bei der täglichen Rotation der Erde um ihre Axe einen um so kleineren Kreis beschreiben muss, je weiter er nach Norden gelegen ist, und einen um so grösseren, je weiter südlich er liegt. Da die Dauer einer vollen Umdrehung für alle Erdorte dieselbe ist, nämlich 86 164 Secunden, so ist die Geschwindigkeit eines Erdortes in west-östlicher Richtung, d. h. die Strecke, die er in der Secunde zurücklegt, um so kleiner, je weiter nördlich er gelegen ist. Werfen wir nun ein Geschoss genau nach Norden, so behält dasselbe während der ganzen Dauer seiner Bewegung die Geschwindigkeit bei, welche dem Punkte der Erdoberfläche, von dem es ausgegangen ist, zukommt. Der Zielpunkt hat in dieser Zeit eine kleinere Strecke zurückgelegt: folglich muss das Geschoss, wenn es in die Breite dieses Zielpunktes kommt, demselben nach Osten vorausgeeilt sein, d. h. es muss eine Ablenkung nach rechts erfahren haben, welche um so grösser ist, je grösser der Unterschied der geographischen Breiten des Ausgangs- und des Zielpunktes ist, und je längere Zeit das Geschoss zur Zurücklegung seiner Bahn gebraucht hat.

Da Zahlen am deutlichsten sprechen, so wollen wir den Fall an einem Beispiele erläutern. Der Ausgangspunkt des Geschosses liege unter einer geographischen Breite $\varphi = 52°$. Den Theil der Erdoberfläche, welcher die Umgebung des Geschützes bildet, denken wir uns der Einfachheit halber als Ebene. Es ist dieses dann die Tangentialebene des Ausgangsortes, und die Erdaxe bildet mit derselben einen Neigungswinkel $\varphi = 52°$.

Denken wir uns ferner die Erde als vollkommene Kugel vom Radius r Meter (vgl. Fig. 1) — eine Annahme, die wir für die folgende Rechnung machen dürfen, ohne einen merklichen Fehler zu begehen — so ist der Radius des φ^{ten} Breitenkreises $AB = r \cos \varphi$, sein Umfang also

$$2 \pi r \cos \varphi \text{ Meter.}$$

Ist der Schuss genau nach Norden gerichtet, und erreicht das Geschoss in einer Entfernung s Meter vom Ausgangspunkte die Horizontalebene wieder, so ist der Radius des Breitenkreises dieses letzteren Erdortes, des Zieles, um das Stück

$$CB = s \sin \varphi \text{ Meter}$$

kürzer als AB. Der Umfang dieses Breitenkreises ist also

$$2 \pi (r \cos \varphi - s \sin \varphi) \text{ Meter.}$$

Die Geschwindigkeit des Geschosses in seinem Ausgangspunkte in Richtung von Westen nach Osten, oder die Strecke, die es in einer Secunde in dieser Richtung während seiner ganzen Flugzeit zurücklegt, ist daher

$$\frac{2 \pi r \cos \varphi}{86\,164} \text{ Meter,}$$

die des Zieles

$$\frac{2 \pi (r \cos \varphi - s \sin \varphi)}{86\,164} \text{ Meter,}$$

und demnach hat sich das Ziel in jeder Secunde um so viel weniger weit nach Osten bewegt, als die Differenz dieser beiden Ausdrücke beträgt, d. h. um

$$\frac{2 \pi s \sin \varphi}{86\,164} \text{ Meter.}$$

Hat nun das Geschoss t Secunden gebraucht, um in die Breite des Zieles zu kommen, so muss es dem Zielpunkte

$$t \cdot \frac{2 \pi s \sin \varphi}{86\,164} \text{ Meter}$$

nach Osten vorausgeeilt sein. Nach einer Notiz der „Post" vom 3. Mai 1888 hat der englische Artilleriegeneral Maitland bei Gelegenheit eines militärischen Festmahles gesagt, dass die Geschützgiesserei in Woolwich eine Kanone fertig gestellt habe, welche ein Geschoss 21 000 Meter weit zu schleudern vermöge. Berechnen wir nach unsrer soeben aufgestellten Formel die Ablenkung, welche dieses Geschoss durch die Rotation der Erde erfahren muss, wenn es in unsrer Breite genau nach Norden geschleudert würde, so ergiebt sich, dass es in jeder Secunde dem 21 km entfernten Ziele um

$$\frac{2 \pi \cdot 21\,000 \sin 52°}{86\,164} = 1{,}207 \text{ Meter}$$

nach Osten vorauseilen müsste.

Nach Angabe der oben genannten Broschüre des Herrn Haupt erreicht das Geschoss aus einem 21 cm-Geschütz ein 5650 Meter entferntes Ziel in 18 Secunden. Seine mittlere horizontale Geschwindigkeit beträgt also etwas über 300 Meter. Nehmen wir nun an, dass ein Geschoss aus dem in England neu construirten Geschütze eine mittlere Horizontalgeschwindigkeit von 400 Meter besitze, so würde es zum Erreichen eines 21 km entfernten Zieles doch über 50 Secunden gebrauchen und von dem Zielpunkte demnach über

$$50 \cdot 1{,}2 = 60 \text{ Meter}$$

nach Osten, d. h. nach rechts abgelenkt werden.

Ist der Schuss genau nach Süden gerichtet, so bleiben die Zahlenverhältnisse ganz dieselben. Der Zielpunkt bewegt sich dann in der Secunde um eben soviel schneller nach Osten als das Geschoss; dieses muss also, wenn es in seine Breite kommt, um eine entsprechende Strecke nach Westen zurückgeblieben sein: es hat also, da man jetzt von Norden nach Süden sieht, wiederum eine Ablenkung nach rechts erlitten.

Wenn nun der Schuss nicht genau nach Norden oder Süden gerichtet ist, wenn die Projection der Bahn des Geschosses auf die Horizontalebene mit dem Meridiane einen beliebigen Winkel bildet, so ist die Breite des

*) Als der vorliegende Aufsatz bereits druckfertig vorlag, erhielt ich eine Nummer des „Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres" vom Jahre 1878 (2. Heft) mit einem Artikel aus der Feder eines Artillerieoffiziers, Herrn Engelhardt, in welchem dieser denselben Gegenstand einer mathematischen Behandlung unterwirft und im Wesentlichen zu ähnlichen Resultaten kommt, wie ich in meiner oben erwähnten Broschüre. Da der darin befolgte Gang ein anderer ist, als der von mir innegehaltene und auch die Resultate sich mit den meinigen nicht ganz decken, so begnüge ich mich hier damit, auf diese Arbeit hingewiesen zu haben.

Ebenso wurde mir von dem Redakteur der genannten artilleristischen Schrift, Herrn General Schröder, mitgetheilt, dass seit 1886 in Wien ein Werk von Wurch über „äussere Ballistik" in Heften erscheine, in welchem der Einfluss der Erdrotation gleichfalls erwähnt sei. Nach den mir mitgetheilten Notizen — das Werk selbst kenne ich nicht — ist es allerdings nur eine sehr flüchtige Erwähnung, die dieser Ablenkungsfactor erfährt. Es dürfte daher der vorliegende Aufsatz dennoch für manchen Leser von Interesse sein, und deshalb trage ich kein Bedenken, denselben hier zu veröffentlichen.

Zieles bei gleichbleibender Wurfweite von der des Ausgangsortes weniger verschieden, als im vorhergehenden Falle, und aus diesem Grunde ändert sich auch die Grösse der Ablenkung. Gleichzeitig tritt jetzt aber ein neues Moment hinzu, welches die Ablenkung nach rechts zu vergrössern bestrebt ist. Denken wir uns den Schuss genau nach Osten gerichtet, so haben Ziel und Ausgangsort dieselbe Geschwindigkeit und zwar beide in Richtung der Projection der Geschossbahn auf die Horizontalebene, so dass hieraus ein Grund einer Ablenkung nicht ersichtlich ist. Allein durch den Schuss nach Osten wird die Geschwindigkeit vermehrt, welche dem Geschosse als einem Erdpunkte schon in der Ruhelage zukommt, und damit auch seine Centrifugalkraft; die Centrifugalkraft wirkt aber in der Richtung des verlängerten Radius des Parallelkreises

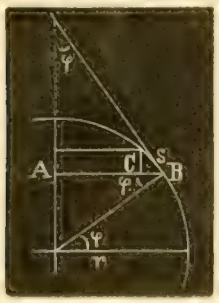


Fig. 1.

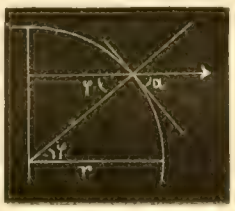


Fig. 2.

(vgl. Fig. 2.) und bildet daher mit dem Horizonte einen Winkel $\alpha = 90° - \varphi$; und zwar ist die Projection dieser Kraft auf die Horizontalebene auf der nördlichen Halbkugel nach Süden gerichtet. Es wirkt demnach beim Schusse nach Osten auf das Geschoss eine continuirliche Kraft, welche eine nach Süden gerichtete Componente hat, und diese muss eine Ablenkung des Geschosses nach Süden, d. h. wieder nach rechts zur Folge haben. Ganz Entsprechendes gilt aber auch für den Schuss nach Westen, bei welchem die Centrifugalkraft vermindert wird, wodurch eine nach Norden gerichtete Kraftcomponente auftritt, die also wiederum eine Rechtsablenkung hervorbringen muss.

Hieraus sieht man, dass ein Geschoss in Folge der Erdrotation stets eine Ablenkung nach rechts erfahren muss, mag der Schuss nach Norden oder Süden, nach Osten oder Westen gerichtet sein. Für jede dazwischen liegende Richtung wirken die beiden ablenkenden Ursachen zusammen; mithin muss das Geschoss bei jedem Schusse eine Rechtsablenkung erfahren, wie man auch das Geschütz richten mag. Dass dieselbe unter Umständen sehr beträchtlich werden kann, zeigt schon das obige Zahlenbeispiel. In dem Eingangs erwähnten Schriftchen habe ich unter der Voraussetzung, dass das Geschoss im leeren Raume geworfen werde, die Formeln abgeleitet, nach denen man diese Ablenkung für jeden beliebigen Schuss berechnen kann, sobald man die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, den Elevationswinkel des Geschützes und den Winkel kennt, welchen die Horizontalprojection der Schussrichtung mit dem Meridiane bildet. Ich habe daselbst auch gezeigt, wie man von den gewonnenen Formeln aus, welche die Wirkung der Erdrotation rein darstellen, Näherungswerthe für die Ablenkung beim Schusse im lufterfüllten Raume erhalten kann. Ich begnüge mich daher hier damit, einige der dort gewonnenen Resultate mitzutheilen.

Führen wir ein Coordinaten-System ein, in welchem die positive Seite der x-Axe nach Norden, der y-Axe nach Westen und der z-Axe vertical abwärts gerichtet ist; bezeichnen die Winkelgeschwindigkeit der Erde mit ω, setzen also

$$\omega = \frac{\pi}{43\,082};$$

nennen ferner die Componenten der Anfangsgeschwindigkeit in Richtung der drei Coordinaten-Axen v_x, v_y, v_z, und die Ablenkungen in Richtung dieser Axen α_x, α_y, α_z: so ist, wenn wir noch die Schwerkraft mit g und die geographische Breite des Ausgangspunktes des Geschosses mit φ bezeichnen, die Ablenkung in Richtung der Coordinaten-Axen zur Zeit t:

$$\alpha_x = \omega \sin\varphi \; v_y t^2,$$

$$(1) \quad \alpha_y = -(v_x \sin\varphi + v_z \cos\varphi)\,\omega t^2 - \frac{g\cos\varphi}{3}\omega t^3,$$

$$\alpha_z = \omega \cos\varphi \; v_y t^2.$$

Die Componenten der Anfangsgeschwindigkeit α des Geschosses berechnen sich nach den Formeln

$$v_x = \alpha \sin\psi \cos\chi,$$

$$(2) \quad v_y = \alpha \sin\psi \sin\chi,$$

$$v_z = \alpha \cos\psi,$$

wo χ den von Norden durch Westen, Süden und Osten gezählten Winkel bedeutet, welchen die Projection der Bahn des Geschosses auf die Horizontalebene mit der positiven x-Axe bildet, und ψ den von der Axe des Geschützrohres und der positiven z-Axe gebildeten Winkel bezeichnet; es ist dieses der Elevations- oder Abgangswinkel vermehrt um 90°.

Damit man sich eine Vorstellung von der Grösse der Abweichung machen könne, welche sich für den leeren Raum ergibt, welche also allein durch die Erdrotation hervorgebracht wird, stelle ich in der folgenden kleinen Tabelle die Resultate einiger numerischer Berechnungen zusammen. Ich nehme dabei an, dass die Anfangsgeschwindigkeit 400 Meter betrage und das Geschoss unter einem Winkel von 45° gegen den Horizont geworfen werde (so dass $\psi = 135°$ ist), und untersuche die Fälle, dass der Schuss nach Norden, Westen, Süden und Osten gerichtet ist. Beiläufig sei bemerkt, dass das Geschoss in diesem Falle die Horizontalebene in einer Entfernung von 16 316 Meter vom Ausgangspunkte wieder erreichen würde (immer unter der Voraussetzung, dass es im leeren Raume geworfen werde).

Es ergiebt sich dann (in Metern):

Für den Schuss nach	α_x	α_y	α_z	Total-Ablenkung	Seitenablenkung nach rechts
Norden ($\chi = 0°$)	0	− 37,834	0	37,834	37,834
Westen ($\chi = 90°$)	52,526	14,692	44,075	70,125	52,526
Süden ($\chi = 180°$)	0	67,216	0	67,216	67,216
Osten ($\chi = 270°$)	− 52,526	14,692	− 44,073	70,125	52,526

Der Luftwiderstand vermindert nun diese Grössen um ein Beträchtliches dadurch, dass er die Wurfweite verkleinert; direct wird dagegen die sehr langsam vor sich gehende Abweichung des specifisch schweren Geschosses, so weit dieselbe von der Erdrotation herrührt, durch denselben so gut wie gar nicht geändert. Hieraus ergiebt sich die Berechtigung einer Näherungsmethode zur Berechnung numerischer Werthe jener Ablenkung unter Berücksichtigung des Luftwiderstandes: man berechne, um für einen bestimmten Schuss die fragliche Ablenkung a priori zu bestimmen, aus der beobachteten Wurfweite und Flugzeit die Anfangsgeschwindigkeit und den Elevationswinkel für den entsprechenden Schuss im leeren Raume, leite hieraus die Grössen v_x, v_y, v_z her und setze ihre Werthe in die Gleichungen (1) ein. Auf diese Weise bin ich zu Resultaten gelangt, die ich in folgender Tabelle mit den aus Haupt's Schrift entnommenen Angaben einer Schiesstafel zusammenstelle:

Schuss nach	Seitenablenkung nach rechts auf eine Entfernung von				
	1000 m	2000 m	5000 m	7000 m	8000 m
	m	m	m	m	m
Norden	0,133	0,613	4,580	9,567	12,089
Osten	0,134	0,581	5,027	11,536	14,973
Süden	0,135	0,581	6,816	13,503	17,851
Westen	0,134	0,581	5,027	11,536	14,973
Verschiebung nach Angabe der Schiesstafel in $^1/_{16}$ Grad	1	2	6,5	14,5	22
Diese entspricht einer Seitenablenkung von	m 1,08	m 4,36	m 35,39	m 110,63	m 191,97

Vergleicht man diese Zahlen mit einander, so sieht man, dass der von der Erdrotation herrührende Theil der Seitenablenkung gegen die erfahrungsmässig konstatirte Gesammtablenkung allerdings nicht gross ist, aber auch keineswegs so klein, um dagegen ganz vernachlässigt werden zu dürfen. Ja, für sich betrachtet, sind die errechneten Werthe sogar beträchtliche zu nennen, die eine besondere Bedeutung gewinnen würden, wenn es einmal gelingen sollte, Geschosse zu konstruiren, auf welche der Luftwiderstand als ablenkende Kraft nicht einwirkt. In meiner oben erwähnten Broschüre, welcher ich die Tabellen entnommen habe, ist mir bei der Verzeichnung der Angaben der Schiesstafel ein Irrthum untergelaufen, auf den ich durch die Güte des Herrn Oberstlieutenants Gerwien aufmerksam gemacht worden bin. Dort habe ich die in Herrn Haupt's Schrift angegebenen Zahlen als Grösse der Ablenkung in Metern aufgeführt, während dieselben die seitliche Winkelverschiebung, welche man dem Geschütz geben muss, in $^1/_{16}$ Grad bedeuten. Der Irrthum ist dadurch ermöglicht worden, dass mir die Schiesstafeln, in denen diese Bezeichnungsweise gebräuchlich ist, nicht bekannt waren und die Zusammenstellung der Zahlen in dem genannten Werkchen, welches ich für meine Arbeit nur zur Entnahme der Ziffern verwenden konnte, diese Auffassung nahe legte. Die Folgerung, welche ich in meiner früheren Abhandlung gezogen habe, dass die berechnete, von der Erdrotation herrührende Ablenkung mit der beobachteten nahezu übereinstimme, muss ich jetzt allerdings fallen lassen; im Uebrigen aber wird die Gültigkeit der von mir gewonnenen Resultate in keiner Weise dadurch alterirt.

Was die Grösse der aus den Schiesstafeln hervorgehenden Seiten-Ablenkungen betrifft, so muss ich die Angaben natürlich einfach als Erfahrungsthatsachen hinnehmen, obgleich ich mich dabei eines Zweifels nicht erwehren kann: daran nämlich, dass die Beobachtung in allen Fällen eine mit wachsender Wurfweite immer grösser werdende Rechtsabweichung ergeben haben sollte. Denn die rapide Drehung des Geschosses um seine Längsaxe hat nichts Anderes zur Folge, als dass das Geschoss den Kreiselgesetzen unterworfen wird, nach denen seine Axe unter dem Einflusse des Luftwiderstandes eine oscillirende Bewegung auf einem Kegelmantel ausführen muss, dessen Spitze der Schwerpunkt des Geschosses ist; und dass diese Bewegung unter allen Umständen eine so langsame sein sollte, dass sich die Geschossspitze für jede Anfangsgeschwindigkeit und jede Wurfweite nur ein Stück nach rechts drehen sollte — dies scheint mir, wie gesagt, zweifelhaft, obwohl ich eine gegentheilige Behauptung jetzt nicht aufstellen will. Ich gedenke in einem späteren Aufsatze auf diese Frage zurückzukommen und hoffe, dass ich noch einmal Gelegenheit finden werde, speziellere Schiessresultate nach dieser Richtung hin mit den Forderungen der Theorie zu vergleichen. Der Zweck der vorliegenden Zeilen war nur, den von mancher Seite bezweifelten, von vielen Seiten unterschätzten Einfluss der Erdrotation auf die Bahn der Geschosse in das richtige Licht zu setzen.

Auf weitere interessante Betrachtungen über diesen Gegenstand, besonders auch über die Verschiedenheit der Derivation beim Schusse nach verschiedenen Himmelsrichtungen, will ich mich jetzt nicht einlassen, verweise vielmehr in Beziehung hierauf auf meine oben erwähnte Dissertation, die ich den geehrten Lesern, welche sich dafür interessiren, gerne zur Verfügung stelle.

Es sei zum Schlusse nur noch bemerkt, dass die Vorgänge auf der südlichen Halbkugel derartig sind, dass die Bahn eines Geschosses stets als das von der Aequatorebene gespiegelte Bild eines genau entsprechenden Schusses auf der nördlichen Halbkugel ist, dass mithin auf der südlichen Halbkugel durch die Erdrotation stets eine Links-Ablenkung der Geschosse hervorgebracht werden muss. Es wäre mir interessant, zu hören, ob man darauf hindeutende Erfahrungen bereits gemacht hat.*)

*) Bekanntlich nimmt man jetzt an, dass die beobachtete Rechtsabweichung der Geschosse unserer mit Rechtsdrall versehenen Gewehre und Geschütze aus der Zusammenwirkung der Rotation des Geschosses um seine Längsaxe und des Luftwiderstandes resultiert. Da aber bekanntlich die Erdrotation, wie auch der Verf. im obigen Artikel nachweist, einen nicht unerheblichen Beitrag zur Rechtsabweichung liefert, so würde sich, um eine möglichst geringe seitliche Abweichung zu erzielen, empfehlen, die Gewehre und Geschütze mit Linksdrall zu versehen, weil sich alsdann die nach rechts wirkende Ablenkung der Erdrotation und die durch den Linksdrall verursachte Linksabweichung theilweise compensieren würden — wenigstens für die nördliche Hemisphäre. Es sind uns keine Schussresultate von Gewehren oder Geschützen, welche mit Linksdrall versehen sind, bekannt; jedenfalls würden dieselben unseres Erachtens den Einfluss der in Betracht kommenden Momente erkennen lassen. Ob unser Vorschlag für die Praxis in Betracht kommt, mag von Fachmännern entschieden werden; man darf dabei freilich nicht übersehen, dass bei dem Schiessen noch andere Momente mitwirken, welche sich der Berechnung gänzlich entziehen und die Flugbahn ganz wesentlich ändern können. Einen Versuch scheint die Sache aber immerhin werth zu sein. Vgl. a. Martus, Astron. Geogr. und Müller — Pouillet — Pfaundler, Lehrb. d. Phys. u. Meteor. 9. Auflage. Bd. I S. 331. Red. i. V. A. Gutzmer.

Kunst- und Naturkaffeebohnen.

Von Theodor Waage.

(Schluss.)

II.

Gerade in neuester Zeit verdienen Kaffeesurrogate um so mehr Beachtung, als in Folge schlechter Ernten billige Kaffeesorten in nicht seltenen Fällen Bohnen enthalten, ja sogar ganz aus solchen bestehen, welche durchaus als verdorben bezeichnet werden müssen. Von fünf zur Untersuchung verwendeten Sorten zu dem den Arbeitern geläufigen Preise von ca. 1,00 Mark das Pfund ungeröstet, erwiesen sich nur zwei als nicht zu beanstanden; einer war sogenannter Havariekaffee, der erst durch Seewasser, dann noch einmal durch Flusswasser beschädigt war; nichts desto weniger aber flott verkauft wurde. Uebrigens fiel schon die schmutzig verschwommene Färbung sowie der widrig dumpfe Geruch dieses Kaffees auf und er gab nach dem Rösten einen Aufguss von scheusslichem Geschmacke. Die vierte Sorte enthielt sogenannte schwarze Bohnen beigemischt aus überreifen, theilweise abgefallenen und vom Boden auf-

gesammelten Früchten herstammend. An und für sich sind diese schwarzen Bohnen — abgesehen davon, dass sie das gleichmässig schöne Aussehen einer Sorte stören — ohne besonderen Einfluss auf die Güte der Waare, sehr häufig sind sie indessen, vermuthlich weil feucht geworden, von Pilzen durchsetzt, indem das Zellgewebe unter dem Mikroskop entweder total von Pilzhyphen durchwuchert erscheint, oder doch zahlreiche Pilznester zeigt, während der sonst hellgefärbte körnige Zellinhalt zum theil in schwarzbraune Klumpen umgewandelt ist. Die letzte Sorte endlich enthielt neben vielen derartigen schwarzen Bohnen auch noch solche, welche mit einem dunkelgrünen Pilzüberzuge bedeckt waren. Auf eine nochmalige Nachfrage hin wurden alle diese Sorten vom Verkäufer als durchaus unverdorben und sehr schön bezeichnet.

Konnte man sich einerseits einer solchen Auffassung nicht anschliessen, so war es doch von Wichtigkeit, auch die Ansicht der Grosshändler kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke wurde von 2 hervorragenden Firmen Auskunft erbeten und die fast übereinstimmende Antwort lautete dahin, dass Havariekaffee wie schwarze Bohnen nicht als gesundheitsschädlich und deshalb dem Verkaufe entzogen betrachtet werden könnten, auch würde ersterer seinem schlechteren Geschmacke entsprechend nur zu sehr geringen Preisen losgeschlagen, letztere dagegen verdürben wohl das Aussehen, nicht aber den Geschmack einer Sorte; übrigens werde Schimmelpilzbildung durch die Rösthitze vernichtet. Da Kaffee kaum zu anderen als Genusszwecken diene, Havariekaffee aber jedes Jahr in ziemlicher Menge zur Auktion komme und gleichfalls versteuert werden müsse, so sei eben der Weiterverkauf desselben als bekannt und gestattet vorauszusetzen. Dass sich gute Firmen mit dem Verkaufe von havariertem oder sonst beschädigtem Kaffee in ihrem eigenen Interesse nicht befassen, sei eine andere Sache und ändere nichts an der Rechtslage.*)

Wer kauft nun solche Kaffees? Doch nur der Arbeiter, die ärmeren Schichten der Bevölkerung. Dürften diese da nicht wirklich besser thun eine gute etwas theuerere Bohnensorte zu erstehen, davon entsprechend weniger zu verwenden und eine Quantität Surrogat hinzuzufügen, um das bereitete Getränk bei billigerem Preise dunkler und voller erscheinen zu lassen? Allerdings sind zu diesem Zwecke nur wenige Surrogatsorten empfehlenswerth, da dieselben vor allem einen angenehmen Geschmack besitzen müssen und dem ist bei den mir vorliegenden Kunstbohnen nicht so. —

In allen Fällen, wo es sich um die Untersuchung von Kaffee handelt, leistet das Mikroskop vorzügliche Dienste. Man ist stets mit Hilfe desselben in der Lage irgend welche Beimengungen, sie mögen sein welcher Art sie immer wollen, sicher nachzuweisen, erst in zweiter Linie kommt uns die chemische Untersuchung zu statten, zumal wenn es sich darum handelt eine Fälschung mit bereits ausgelaugtem Kaffee aufzudecken oder annähernd quantitativ vorhandene Zusätze zu bestimmen. Die mikroskopische Untersuchung von Natur- und Kunstkaffeebohnen bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten und, sobald man sich einmal eingehend mit dem anatomischen Baue eines Kaffeesamens beschäftigt hat, wird man in der Lage sein auf den ersten Blick zu erkennen, ob in dem zu untersuchenden Kaffeepulver fremde Substanzen zugegen sind oder auch ob ein vorliegendes Surrogat Kaffeebohnentheilchen enthält. Es ist alsdann nicht einmal nöthig das geröstete dunkelbraune Material zu entfärben, will man dies dennoch thun, so ist das Verfahren von Rimmington dazu sehr geeignet, wonach man die Probe mit verdünnter Sodalösung aufkocht, mit Wasser nachwäscht und alsdann mit Chlorkalklösung so lange stehen lässt, bis das Gewebe hinreichend gebleicht erscheint. Auch Kalilauge leistet für manche Zwecke schon hinreichende Dienste.

So einfach nun der mikroskopische Nachweis ist, ob überhaupt fremde Substanzen zugegen sind, so schwierig ist es in den meisten Fällen die Art der Beimengung sicher zu ermitteln, da ja auch solche vorliegen können, die bisher noch nicht beobachtet wurden. Hierbei sind zum Vergleiche dienende Präparate und Abbildungen der vorkommenden Zellelemente unerlässlich und da die Wiedergabe so vieler Holzschnitte an dieser Stelle unthunlich erscheint, so beschränken sich die folgenden Ausführungen im wesentlichen auf den elementaren Bau des Kaffeesamens. —

Die Kaffeesamen entwickeln sich zu je 2 mit der flachen Seite aneinander liegend in den Kaffeefrüchten, zweifächerigen Steinbeeren von der Form unserer Kirsche, nicht selten bildet sich indessen nur 1 Fach mit 1 Samen aus, der alsdann durch die noch stärker gekrümmten Kotyledonen rundlich erscheint und kaum die Grösse eines mittleren planconvexen Samens erreicht. Derartige Bohnen kommen in sehr geringer Menge in den verschiedenen Kaffees vor, bilden aber für sich eine eigene Handelssorte, den Perlkaffee.

Zur Gewinnung der Bohnen wird zunächst auf verschiedene Weise das Fruchtfleisch entfernt, dann wird auf grösseren Plantagen die Samenschale mittelst Maschinen zertrümmert und abgeblasen, welche als Feuerungsmaterial Verwendung findet. Auf kleineren Pflanzungen hingegen ist es mancherorts — besonders vielfach in Südamerika — üblich, den Kaffee mit der Schale zu exportiren. Solche Sorten werden dann in Europa meist nachträglich davon befreit und die Schalen zu Surrogaten verarbeitet; zuweilen werden sie aber — im Produktionslande stets — mitgeröstet und vermahlen, worauf bei der Untersuchung von Kaffeepulver zu achten ist. Da die gerösteten Schalen aber weder Caffeon noch Caffeïn wie man früher glaubte, noch sonst aromatische oder wirksame Stoffe enthalten, so ist ihre Verwendung zu Surrogat keinesfalls glücklich gewählt und auch ihre Entfernung von den Bohnen wünschenswerth.

Sind die Bohnen von der Schale befreit, so ist die das Endosperm bekleidende Samenhaut auf der konvexen Seite nur noch in schwach glänzenden Fetzen vorhanden oder auch ganz abgerieben, während sie in der Längsrinne sowie im Innern die gefalteten Kotyledonen als zusammenhängende zerknitterte Haut überzieht. In den nicht enthülsten Sorten dagegen pflegt sie unverletzt zu sein. Auf dem Quer- und Längsschnitte der Bohnen gewahrt man meist deutlich ausgeprägt eine dunkle, der äusseren und inneren Endospermwand parallele Zone. Am unteren Ende des Samens liegt in dieser dunklen Partie der verhältnissmässig kleine Embryo, welcher sich besonders nach längerem Einweichen einer Bohne in Wasser deutlich von dem übrigen Gewebe abhebt und leicht herausdrücken lässt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung einer Kaffeebohne wird also zu berücksichtigen sein: 1. Die Samenhaut, 2. das Endosperm, 3. das Embryonalgewebe.

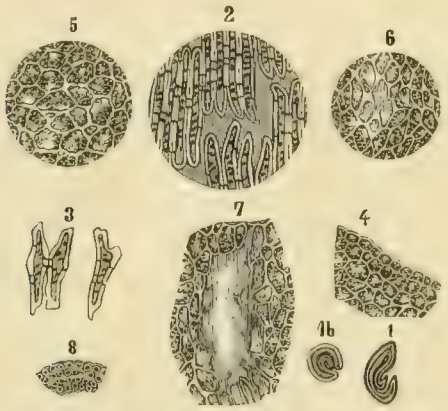
Die dünne schilferige, etwas glänzende Samenhaut besteht aus mehreren Zellschichten, jedoch ist nur die

*) Im April dieses Jahres kam es in Berlin zu einer gerichtlichen Entscheidung, dass die schwarzen Bohnen nicht zu beanstanden seien. Der Chemiker Dr. Bein sowie der kaufmännische Sachverständige hatten diesen Standpunkt vertreten, während Dr. Bischoff sich durchaus in entgegengesetztem Sinne geäussert hatte. Interessant ist aus dem Gutachten des kaufmännischen Sachverständigen folgender Passus: „Die beigemischte minderwertige Sorte (schwarze Bohnen) sei zweifellos Kaffee und müsse daher zu Kaffee gemischt wiederum Kaffee geben.“ (?)

äusserste derselben klar zu erkennen. Diese besteht aus grossen, ziemlich gleichmässig gestalteten Steinzellen, welche ursprünglich wohl einen zusammenhängenden Panzer gebildet hatten, wenigstens fanden sich in einer Santossorte Bohnen, deren Samenhaut eine, wenn auch nicht zusammenhängende, so doch einen derartigen Zusammenhang andeutende Sklereïdenschicht zeigte.

Die Steinzellen sind ziemlich stark verdickt und von zahlreichen Poren durchsetzt, welche in der Flächenansicht oft als linksschiefe Spalten, oder als elliptische oder auch rundliche Löcher erscheinen. Das Lumen ist weiss, nicht gross und zuweilen gegen das dann abgerundete Ende hin ein wenig erweitert. Ausserdem finden sich in dieser Schicht und zwar besonders in der Gegend der Längsrinne enge Spiroïden.*)

Die übrigen Schichten der Samenhaut lassen ihren mikroskopischen Bau kaum erkennen. Möller giebt an, dass es ihm gelungen sei, durch Behandlung mit Kalilauge und rechtzeitige Neutralisation mittelst Essigsäure wenigstens eine Parenchymschicht aus langgestreckten



1. Kaffeesame, Querschnitt. 1b. Perlkaffee, Querschnitt. 2. Sklereïdenschicht der Samenhaut einer Santosbohne. 3. Andere Sklereïdenformen. 4. Aeusserer Endospermteil. 5. Endosperm. 6. Anfang der Lückenbildung. 7. Lücke im Endosperm. 8. Embryonalgewebe.

dünnwandigen, porösen Zellen zu erkennen. Dasselbe Resultat erreicht man stellenweise schon mit Glycerin. Die zur Beobachtung kommenden Zellen sind sehr stark porös, aber durchaus nicht übermässig dünnwandig, wie man vermuthen könnte. Grössere Zellflächen zur Erscheinung zu bringen ist bisher nicht gelungen.

Das Endosperm zeigt gleichfalls einen in hohem Grade charakteristischen Bau. Die äusserste gewissermassen die Oberhaut des Endosperms bildende Zellreihe besteht aus meist annähernd quadratischen Zellen, dann folgen einige Reihen mehreckiger, aber doch ziemlich regelmässig gestalteter Zellen; erstere zeigen keine, letztere wenige knotige Verdickungen und zwar nach dem Inneren hin in zunehmendem Masse. In einem Domingo-Kaffee zeigten z. B. die äussersten 8 Zellreihen noch keine Verdickungsknoten, meist sind deren allerdings weniger; es kommt sogar vor, dass kaum Endospermzellen mit unverdickten Wandungen zu finden sind. Dann folgen, die Hauptmasse ausmachend, unregelmässig gestaltete Zellen, welche zahlreiche knotige Wandverdickungsstellen zeigen, die besonders im polarisirten Lichte hervortreten.

Die innerste Partie endlich, welche die bereits oben erwähnte dunkle Linie bildet, zeigt, soweit sie unversehrt ist, Zellen von bedeutender tangentialer Streckung, an denen die Knoten sehr wenig hervortreten oder sogar verschwinden. Hier finden sich grosse Lücken. O. Jaeger (Bot. Zeit. 1881 p. 336), welcher zuerst auf diese Thatsache aufmerksam machte, vertrat die Anschauung, dass dieselben durch Auflösung entständen. In der That scheint das mikroskopische Bild dafür zu sprechen. Zuerst verwandelt sich der feinkörnige, von Tröpfchen durchsetzte, schwach gefärbte Inhalt einer Zelle, aus Plasma, Fett, Zucker, Gerbstoff, Stärke, Gummi und Caffeïn bestehend in eine mehr faserigkörnige, schleimige Substanz. Allmählig wird auch die Zellwand resorbirt, die Knoten — falls sie überhaupt vorhanden waren — verschwinden, die Wanddicke wird immer geringer, verschwindet gänzlich, worauf die benachbarten Zellen angegriffen werden. Hierfür wird auch noch angeführt, dass man an den Rändern der entstandenen Lücken, die sich theilweise durch mehr als 10 Zellreihen erstrecken, noch deutlich in die Höhlungen hineinragende Fetzen erkennen kann. Neuerdings hält man es für wahrscheinlicher (Möller, Nahrungsmittel), dass die Zellbildung im Endosperm, welche notorisch centripetal fortschreitet, nicht zu völligem Abschlusse gelangt. Vor allem spricht dafür die Thatsache, dass sich Lücken bereits zu einer Zeit vorfinden, in welcher sie wegen der Kleinheit des Embryo von diesem kaum direkt veranlasst sein können. Da sich eine gleiche Lückenbildung auch z. B. in den Steinnüssen, den Samen von Phytelephas macrocarpa, findet, welcher Teil bei der Verarbeitung derselben zu Knöpfen wertlos abfällt, so dürfte man vielleicht annehmen können, dass die Lücken wesentlich einer Erleichterung der Stoffwanderung dienen.

Der sehr kleine Embryo liegt am Grunde der Mittelrinne in der durch die dunkle Linie angedeuteten, von Hohlräumen durchsetzten Mittelpartie des Endosperms. Das Gewebe desselben ist ausserordentlich zart und fast vollständig von Protoplasma und Fetttröpfchen erfüllt.

Künstliche Bohnen sind auf das leichteste zu erkennen. Solche aus Dattelkernen und Steinnüssen sind selbst nach längerem Einweichen noch ausserordentlich hart und zeigen unter dem Mikroskope die diesen eigenthümlichen höchst charakteristischen Gewebselemente. Aus Thon geformte Bohnen zerfallen beim Uebergiessen mit heissem Wasser und entbehren einer organisirten Structur; aus Brot gefertigte quellen darin stark auf und werden schwammig weich. Die neueren Kunstbohnen werden je nach der Art ihrer Herstellung entweder nur schlüpfrig in heissem Wasser oder sie zerfallen. Das mikroskopische Bild zeigt meist eine Fülle von Stärkekörnern neben verschiedenartigen Zellelementen. Das Ganze pflegt von einer gelbbräunlichen Materie durchdrungen und verklebt (Karamel?) zu sein. Finden sich knotige verdickte Endospermzellen von oben erwähntem Aussehen, so ist mit Sicherheit auf die Anwesenheit einer Beimengung von echtem Kaffee zu schliessen. Zeigen sich neben kleinlumigen gleichmässig dickwandigen, vorwiegend radial gestreckten, nicht über 0,05 mm grossen zu Gruppen vereinigten Sklereïden kleine polyedrische Zellen, die von einer Beerenoberhaut herzurühren scheinen, so suche man durch Vergleichung festzustellen, ob die fraglichen Elemente denen der Pfefferoberhaut entsprechen. Derselbe Weg dürfte auch in anderen Fällen zum Ziele führen, doch hat es mit der sicheren Diagnose manchmal recht erhebliche Schwierigkeiten. Erwähnt sei noch dass die Kaffeeblätter Palissadenzellen besitzen, welche im Verhältniss zu den nach aussen nur wenig verdickten Epidermiszellen von auffallender Kleinheit zu sein pflegen.

*) Möller erwähnt dieselben gar nicht, sagt vielmehr ausdrücklich (Nahrungsmittel p. 280): „Es dürfen nicht mehr als dreierlei Zellformen im echten Kaffee vorgefunden werden: Endosperm- und Steinzellen, selten Embryonalgewebe, alle anderen Formen müssen auf fremdartige Beimengungen bezogen werden.“

Das fünfzigjährige Jubiläum der Photographie. — Am 19. August dieses Jahres ist ein halbes Jahrhundert seit jener denkwürdigen öffentlichen Sitzung der Pariser Akademie verflossen, in welcher das von Daguerre nach langen Versuchen entdeckte Verfahren zur Herstellung von Lichtbildern der Welt bekannt gegeben wurde. Man rüstet sich überall, dieses Ereigniss zu feiern; in Berlin veranstaltet die Deutsche Gesellschaft von Freunden der Photographie unter Mitwirkung des Berliner Vereins zur Förderung der Photographie und der Schlesischen Gesellschaft von Freunden der Photographie zu Breslau in der Zeit von Mitte August bis Mitte September in den Räumen der Kgl. Kriegsakademie eine Ausstellung, welche sicher eine der interessantesten und lehrreichsten Fachausstellungen zu werden verspricht, die jemals stattgefunden haben. Nach den von den genannten Vereinen aufgestellten Satzungen wird diese Ausstellung voraussichtlich fünf Abtheilungen umfassen, welche sich der Reihe nach beziehen auf: Geschichte der Photographie und Anwendung derselben in Wissenschaft, Kunst, Militärwesen, Industrie, Handel und Ingenieurwesen; Porträts und Landschaften von mehr künstlerischem Werth; photographische Pressendrucke; Apparate und Chemikalien und schliesslich photographische Litteratur.

Wie jede Wissenschaft, jede Kunst und jede Erfindung, so hat auch die Photographie ihre Vorgeschichte, und es ist an dem heutigen Erinnerungstage wohl am Platze, jenen Spuren zu folgen, welche zur schliesslichen Auffindung der „Lichtbildkunst“ führten. Lichtempfindliche Substanzen waren schon seit langem bekannt, und Albertus Magnus giebt im 13. Jahrhundert bereits die Thatsache an, dass eine Auflösung von Silber in Salpetersäure auf der Haut schwer zu beseitigende schwarze Flecke hervorbringe. In der Mitte des 16. Jahrhunderts beschrieb Fabricius die im Lichte vor sich gehende Veränderung des Chlorsilbers, eine Mittheilung, welche von Scheele über zwei Jahrhunderte später dahin ergänzt wurde, dass die stattfindende Schwärzung in den violetten Lichtstrahlen am schnellsten eintrete. Auf Grund dieser Beobachtungen gelang es Wedgewood und Davy im Jahre 1803, wirkliche „Lichtbilder“ herzustellen, indem sie weisses Papier mit einer Silberlösung tränkten, und dasselbe mit Silhouetten oder Glasgemälden bedeckt dem Sonnenlicht aussetzten; es blieben dann die bedeckten Theile weiss, während die den Lichtstrahlen zugänglichen Stellen sich schwärzten. Freilich waren die so erlangten Bilder nicht haltbar, denn unter der Einwirkung des Lichtes färbten sich auch die hellen Theile allmählich dunkel; erst als Sir John Herschel 1819 in dem unterschwefligsauren Natron ein Fixirmittel entdeckt hatte, konnte man jene einfachen Bilder lichtbeständig herstellen.

Man muss jedoch gestehen, dass auf diese Weise nur sehr rohe und unvollkommene Lichtbilder zu erzielen waren; das Verfahren ist auf planare Gegenstände beschränkt, jede feinere Abtönung, die Wiedergabe der Licht- und Schattenverhältnisse des Originals, welche so wesentlich zum Zustandekommen der Vorstellung eines Räumlichen beitragen, ist ausgeschlossen. Einen bedeutsamen Fortschritt bewirkten erst die Versuche, welche Joseph Nicéphore Niépce seit dem Jahre 1814 anstellte.

Dieser eigenartige Mann war Officier gewesen, lebte aber später als wohlhabender Privatmann und war unablässig beschäftigt, die Frage nach der Herstellung von Lichtbildern, welche er in grösster Allgemeinheit erfasste, zu lösen. Er erkannte das eigenthümliche Verhalten des Asphaltes im Lichte und gründete darauf ein Verfahren, in wenigen Stunden gute Abbildungen von Kupferstichen herzustellen, die er durch Aetzung für den Druck geeignet zu machen suchte. War diese Methode für eine praktische Verwendung zwar zu umständlich, so bildet sie doch die Grundlage der später zu so hoher Ausbildung gelangten, auf die Photographie sich stützenden vervielfältigenden Künste. Gleichzeitig mit diesen Versuchen war Niépce fortgesetzt bemüht, Lichtbilder von räumlichen Gegenständen, Landschaften, Personen u. s. w. herzustellen, indem er das planare Bild derselben in der Camera obscura, jenem von dem italienischen Physiker Porta im Jahre 1509 erfundenen und jetzt allgemein bekannten Apparate, seinen Versuchen zu Grunde legte.

Gleichzeitig und unabhängig von Niépce war Louis Jaques Mandé Daguerre, der ursprünglich Steuerbeamter gewesen war, sich später aber der Malerei zuwandte und namentlich in der Benutzung der Beleuchtungseffekte grosses Geschick erlangte, wovon seine Erfindung des Dioramas Zeugniss ablegt, dazu geführt worden, eine Fixirung der Bilder der Camera obscura zu versuchen; freilich waren seine Bemühungen nicht von Erfolg gekrönt. Nachdem aber die beiden dem gleichen Ziele zustrebenden Männer, Niépce und Daguerre, mit einander bekannt geworden, schlossen sie im Dezember des Jahres 1829 einen Vertrag behufs gemeinsamer Vervollkommnung und Benutzung ihres Verfahrens. Die gemeinschaftliche Arbeit währte aber, ohne äussere Erfolge erzielt zu haben, nur bis zum Jahre 1833, in welchem Niépce starb, wie man berichtet, aus Kummer über seine durch zwei Jahrzehnte fortgesetzten und dennoch nicht zum Ziele führenden Untersuchungen. Auf der eingeschlagenen Bahn setzte Daguerre nun allein seine Versuche fort, unterstützt von den gewiss nicht gering zu veranschlagenden Anregungen, welche er von Niépce empfangen hatte. Im Jahre 1838 konnte er bereits Humboldt, Biot und Arago die ersten Proben der durch das von ihm entdeckte Verfahren gewonnenen Lichtbilder vorlegen; durch die Bemühungen Arago's und Gay-Lussac's erhielt er eine Jahrespension von jährlich 6000 Francs und die Erben seines verstorbenen Freundes eine solche von 4000 Francs, wofür er das Geheimniss seiner Kunst der Welt am 19. August 1839 preisgab.

Im Verlauf seiner Versuche hatte Niépce bereits Silberplatten benutzt, auf welchen er durch Joddämpfe eine Schicht von Jodsilber erzeugte, das sich als lichtempfindlich erwies. An diesen Versuch knüpfte Daguerre an, doch verdankte er — eine sonderbare Fügung des Schicksals — die Entdeckung des Kernpunktes seiner „Daguerreotypie“ einem Zufall. Er hatte nämlich eine Platte, welche kurze Zeit der Lichtwirkung ausgesetzt gewesen war, in einen Schrank gelegt, und als er nach längerer Zeit die Platte wieder in die Hand nahm, fand er auf derselben ein Bild. Bei näherem Nachforschen entdeckte er, dass dies von dem Quecksilber herrührte, welches sich zufällig im Schranke befand und durch dessen Dämpfe das zuvor unsichtbare Bild der Jodsilber-Platte sichtbar wird, indem sich dieselben in feinen Kügelchen an den Stellen ansetzen, welche belichtet worden waren. Damit war die Möglichkeit der leichten Herstellung dauerhafter Lichtbilder gegeben; die Einführung dieses sekundären Processes bildet den Kernpunkt der Erfindung Daguerre's.

Wir müssen es uns versagen, der weiteren Versuche zur Vervollkommnung der Darstellung von Lichtbildern, welche nun mit Eifer und auch mit gutem, ja glänzendem Erfolge von einer grossen Zahl von Männern unternommen wurden, an dieser Stelle ausführlich zu gedenken, so verlockend es auch ist, die Entwicklung und den Ausbau der Photographie bis zur Gegenwart zu verfolgen. Es möge nur der hauptsächlichsten Entwicklungsstufen gedacht werden. So gelang es Talbot, wohl unabhängig von Daguerre's und Niépce's Versuchen, ein praktisch verwendbares Verfahren zur Vervielfältigung von Bildern aufzufinden, welches er bereits im Januar 1839 der Royal Society mittheilte. Niépce de St. Victor, ein Neffe des obengenannten Niépce, führte die Glasplatten ein, welche er mit Eiweiss überzog, das eine feine Jodsilberschicht enthielt, ein Verfahren, das später von Legray, mit bestem Erfolge besonders von Archer und Fry 1851 durch den Collodiumprocess ersetzt wurde. Dem neuen, einfacheren und bessere Resultate ergebenden Verfahren der „Photographie“ gegenüber konnte sich die „Daguerreotypie“ nicht behaupten; das Collodiumverfahren fand schnell ganz allgemeine Verbreitung und wurde durch die verschiedenartigsten Verbesserungen, durch vollkommnere Objective für die Camera (Petzval), durch Auffindung anderer, wohlfeilerer lichtempfindlicher Substanzen, durch die Entdeckung der Goldtonbäder (Fizeau) und durch die Darstellung ausgezeichneten Albuminpapiers zu einem hohen Grade der Vollendung geführt. In neuester Zeit tritt das Gelatinetrockenverfahren immer mehr in den Vordergrund und verdrängt allmählich den Collodiumprocess vermöge der bequemeren Handhabung und der ausserordentlich kurzen Expositionsdauer, welche Momentaufnahmen ermöglicht; durch die vom schönsten Erfolge gekrönten Versuche, durch farbige Zusätze die Lichtempfindlichkeit der Gelatinetrockenplatten für die verschiedenen Farben zu erhöhen, hat sich das neue Verfahren als das vollkommenste erwiesen.

Bedenken wir, wie viele Menschen durch die Ausübung der photographischen Kunst und durch die verschiedenartigen, hochentwickelten photographischen Vervielfältigungsverfahren unmittelbar oder mittelbar ihren Lebensunterhalt gewinnen, beachten wir den veredelnden Einfluss, welchen die so wohlfeilen Erzeugnisse dieser Künste ausüben, die jetzt selbst den ärmsten Wohnungen als Schmuck dienen, so müssen wir die Erfindung Daguerre's als eine segenbringende bezeichnen. Und welch ein mächtiges Hilfsmittel ist die Photographie für die Wissenschaft, Kunst und Technik, ja selbst für die Gerichtshöfe geworden! Die zahllosen Anwendungen der Lichtbildkunst lassen sich nicht mehr übersehen. Wir haben jetzt eigene Lehrstühle und Laboratorien für Photochemie, in denen mit Eifer und Erfolg an der Erweiterung unserer Kenntniss von den chemischen Wirkungen der Lichtstrahlen und an der Anwendung derselben gearbeitet wird. — Wenn nun auch in erster Linie Daguerre die Palme gebührt, dafür, dass er den Grund zu der in dem kurzen Zeitraum eines halben Jahrhunderts zu ungeahnter Blüthe gelangten Photographie gelegt hat, so ist es an dem heutigen Erinnerungstage doch eine Pflicht, auch jener Männer zu gedenken, welche so wesentlich dazu beigetragen haben, Daguerre's Erfindung zu ermöglichen bezw. zu vervollkommnen. G.

Colloïdale Cellulose nennt Guignet (Comptes rendus) ein Produkt, welches er aus Cellulose durch Behandlung mit Schwefelsäure erhalten hat. Als eine der reinsten Cellulosearten benutzte er bei seinen Versuchen das durch Salz- und Flusssäure gereinigte Filtrirpapier. Durch Behandlung des Papiers mit Schwefelsäure von 50° Baumé bei gewöhnlicher Temperatur wird es in eine durchscheinende, gelatinöse Masse verwandelt. Lässt man die Temperatur bei der Reaktion bis auf 100° steigen, so entsteht Dextrin.

Die mit alkoholischem Wasser gewaschene Masse ist in Wasser löslich und nähert sich in dieser Eigenschaft dem Dextrin. Die wässrige Lösung bildet eine milchige Flüssigkeit, welche sich filtriren und unzersetzt aufbewahren lässt. Auch durch Kochen wird die Lösung nicht verändert. Die Cellulose fällt erst wieder aus, wenn kleine Mengen fremder Substanzen, wie Säuren, Salze, Alkohol der Lösung beigefügt werden. Die colloïdale Cellulose unterscheidet sich von der Stärke dadurch, dass sie von Jod nicht gefärbt wird, von Zucker, dass sie alkalische Kupferlösung nicht reducirt. Im trockenen Zustande bildet sie glänzende Häutchen, welche im Wasser aufquellen und sich allmählig lösen. Behandelt man sie kurze Zeit mit Schwefelsäure bei 60°, so verliert sie ihre Löslichkeit. Gegen Salpetersäure verhält sie sich wie gewöhnliche Cellulose.

In der Natur ist ihr Vorkommen bis jetzt nicht beobachtet worden. Doch ist sie nach Guignets Ansicht ein Bestandtheil des Pergamentpapiers, welches bekanntlich durch Eintauchen von Papier in Schwefelsäure erhalten wird und nach Guignet anzusehen ist als gewöhnliches Papier (Cellulose), dessen Poren mit colloïdaler Cellulose angefüllt sind. Dr. M. B.

Die 38. Zusammenkunft der American Association for the Advancement of Science findet am 27. und 28. August zu Toronto (Canada) statt. — Präsident: Prof. Mendenhall.

Ein Congress der Elektriker soll vom 24.—31. August in Paris tagen.

Die 18. Versammlung deutscher Forstmänner soll in den Tagen vom 27.—31. August in Dresden abgehalten werden.

Fragen und Antworten.

Es wird neuerdings in vielen Zeitschriften von einem „neuen", in Schweden erfundenen Glase gesprochen, das vermöge seiner wunderbaren Eigenschaften die Kraft der Fernrohre und Mikroskope fabelhaft vermehren soll. Nach den Berichten wird zur Herstellung desselben Bor und Phosphor verwendet; die aus diesem Glase gefertigten Linsen sollen vollkommen achromatisch sein und die Vergrösserung derselben soll die der besten heutigen Linsen um mehr als das 500fache übertreffen, so dass noch $^1/_{8\,200\,000}$ mm sichtbar gemacht werden kann. Wie verhält es sich mit diesen Angaben?

Wie ein derartiger handgreiflicher Unsinn seinen Weg in die Spalten der Tageszeitungen und selbst mehrerer technischen Zeitschriften finden konnte, ist vollkommen unbegreiflich! Und wenn man in wissenschaftlichen Kreisen auch eine Widerlegung desselben nicht für nöthig hält, so scheint uns eine Aufklärung an dieser Stelle doch am Platze zu sein, und wir freuen uns, dass die obige Frage Anlass hierzu giebt. Wie Herr Dr. O. Schott, eine anerkannte Autorität auf dem Gebiete der Darstellung optischen Glases, uns auf eine Anfrage mittheilt, giebt es überhaupt keine Bor-Phosphorgläser, sondern es könnte höchstens von Borat- bezw. Phosphatgläsern die Rede sein. Ferner weiss jeder auch nur einigermassen mit den Elementen der Optik Vertraute, dass aus einem Glase achromatische Linsen nicht zu fertigen sind, sondern dass dazu immer zwei Glassorten gehören; für Mikroskopobjective sind deren noch mehrere nothwendig, um correcte Bilder zu erhalten. Und was gar die angegebene vergrössernde Kraft der aus dem neuen Material hergestellten Linsen anbetrifft, erachten wir eine nähere Auseinandersetzung nach dem Gesagten nicht mehr für nöthig; es genügt, auf diesen Unsinn hingewiesen zu haben.

Namentlich deutsche Zeitschriften hätten mit Rücksicht auf die systematischen Untersuchungen optischer Glassorten und deren Darstellung zu Jena (vergl. „Naturw. Wochensch." Bd. III. S. 157) Anlass gehabt, jene völlig sinnlosen Notizen über das neue schwedische Glas zu beanstanden. G.

Litteratur.

Otto Ohmann, Mineralogisch-chemischer Cursus. Leitfaden für den Unterricht in der Mineralogie und Chemie an Gymnasien und anderen höheren Lehranstalten. Verlag von Winckelmann und Söhne. Berlin 1889.

Das Gebiet der in dem revidirten Lehrplan für Gymnasien gestellten Lehraufgabe: Kenntniss der einfachsten Krystallformen und einzelner, besonders wichtiger Mineralien in Obertertia, und der einfachsten Lehre der Chemie in Untersecunda, ist in dem vorliegenden Leitfaden zu einem einheitlichen Ganzen, einem mineralogisch-chemischen Jahrescursus vereinigt. Dieser würde am besten das zweite Halbjahr in Obertertia und das erste in Secunda umfassen. Die Verknüpfung von Mineralogie und Chemie soll beiden Lehrzweigen zum Vortheil gereichen, indem der mineralogische Unterricht nicht ohne die nöthigen chemischen Erörterungen stattfindet und die chemischen Begriffe und Gesetze durch Anlehnung an bestimmte Naturkörper grösseren Halt gewinnen.

Der Leitfaden ist nach Anlage und Durchführung entschieden als gut gelungen und empfehlenswerth zu bezeichnen. Inhalt und Form sorgsam abwägend behandelt der Verfasser im ersten Theile Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies, Zinnober, Zinkblende, Quarz, Korund, Rotheisenerz, Zinnstein, Braunstein und die hierbei in Betracht kommenden Elemente, die wichtigsten mineralogischen und einige chemische Grundbegriffe werden erläutert. Das reguläre, quadratische, rhombische, hexagonale Krystallsystem kommen zur Besprechung.

Im zweiten, mehr chemischen Theile werden Wasser, Kohlensäure, Verbrennung, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Grubengas, Steinsalz, Salzsäure, Sylvin, Salmiak, Flussspath, Kupfervitriol, Schwefelsäure, Gyps, Bittersalz, Schwerspath, Salpeter, Salpetersäure, Apatit, Phosphorsäure, Kalkspath, Soda, Pottasche, Spatheisenstein, Zinkspath, Malachit, Feldspäthe, Wasserglas, Augit, Hornblende, Topas, Turmalin, Granat, Beryll, Talk, Serpentin, Glimmer, Granit, Porphyr, Basalt, Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Sandstein u. A. ausführlich oder nur nebensächlich besprochen, das monokline und trikline Krystallsystem erläutert, besonders aber chemische Begriffe, Gesetze und Theorien hervorgehoben. Verfasser hat die chemische Seite gegenüber der mineralogischen entschieden bevorzugt und geschickt und richtig behandelt. In der mineralogischen Behandlung möchte ich einiges erwähnen, was ich auszusetzen habe. Es ist der Begriff und die Bedeutung der Symmetrie gar nicht erwähnt. Mehrere wichtige Mineralien, z. B. Arsenikkies, Rothgiltigerz, Fahlerz, Zirkon, Spinell, die sich auch zur krystallographischen Behandlung gut eignen, bleiben unberücksichtigt. Beim Magneteisen fehlt der deutsche Fundort Schmiedeberg, beim Rotheisen ist ohne Grund Andreasberg als wichtiger Fundort aufgeführt; bei der Hornblende ist die Spaltbarkeit nicht erwähnt und zur Abbildung die Gestalt der seltenen gemeinen Hornblende gewählt, anstatt der basaltischen; die Krystallgestalt des Topas hätte angeführt werden können. Für verfehlt halte ich es, wenn von Oktaedern beim Gyps, Quersäulen im monoklinen, Pyramiden im triklinen Krystallsystem, und gar aufrechten Hauptaxen im rhombischen und monoklinen System gesprochen wird. Im letzteren ist doch höchstens die Symmetrieaxe eine Hauptaxe, d. h. eine solche, die eine den anderen Axen nicht innewohnende Bedeutung hat. Die Neigung der Hauptspaltfläche zur Längsfläche ist nur beim Albit 86° 24'. Die Zwillungsstreifung der Plagioklase konnte erwähnt werden. In der Porphyrgrundmasse liegen nicht nur krystallinische Stücke, sondern in der Regel Krystalle der eingesprengten Mineralien. Die Ansicht, dass der Kaliglimmer rhombisch sei, ist nicht haltbar, auch die nicht, dass Eisen nicht gediegen, Gold nur gediegen in der Natur vorkomme. Letzteres ist als Blattgold übrigens nicht grün, sondern indigoblau (höchstens mit einem Stich ins grünliche) durchsichtig. Die Charakteristik der krystallinischen Sedimentgesteine ist nicht stichhaltig.

Diese Ausstellungen sollen aber nicht den Werth des Leitfadens als gering hinstellen, sondern nur auf einige Mängel aufmerksam machen, die gegenüber den unbestreitbaren und entschieden zu betonenden Vorzügen desselben im Ganzen weniger ins Gewicht fallen.

Der Wunsch kann aber Angesichts des Leitfadens nicht unterdrückt werden, dass möglichst alle Gymnasien und Realgymnasien den Inhalt desselben nicht nur nach Massgabe der Lehrpläne als vorgeschriebene Aufgabe sondern auch als wirklich zu verarbeitenden Lehrstoff betrachten möchten.

Dr. R. Scheibe.

Inhalt: Aug. Pfannstiel: Die Rotation der Erde als Ursache einer Rechts-Abweichung der Geschosse. — Theodor Waage: Kunst- und Naturkaffeebohnen. (Schluss.) — Das fünzigjährige Jubiläum der Photographie. — Colloïdale Cellulose. — Congresse. — **Fragen und Antworten:** Ein neues Glas!? — **Litteratur:** Otto Ohmann, Mineralogisch-chemischer Cursus.

Verantwortlicher Redakteur i. V.: August Gutzmer, Berlin W., Jägerstrasse 20, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 25. August 1889. | Nr. 22.

Abonnement: Man abonniert bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

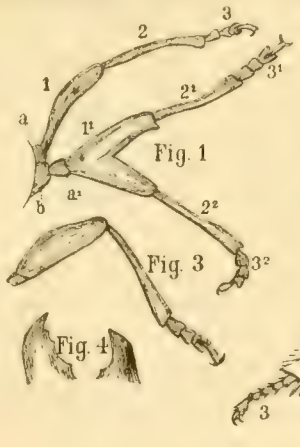
Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber das Vorkommen von überzähligen Beinen bei Käfern.

Von H. J. Kolbe.

Die in das Gebiet der monströsen Gliedmassenbildung gehörige Erscheinung von überzähligen Beinen bei den Insecten, namentlich Käfern, ist wegen ihres nicht sehr seltenen Vorkommens an Beispielen wiederholt dargelegt worden. Man versteht darunter eine doppelte oder dreifache Ausbildung oder eine Spaltung eines unter normalen Verhältnissen einfachen Gliedes. Gewöhnlich beginnt die Verdoppelung erst mit dem Schienbein, so dass aus einem einzigen Schenkel zwei Schienbeine mit je einem Fusse (Tarsus) entspringen. Zuweilen sitzen am Ende eines Schienbeins zwei Füsse. Weniger oft ist die Spaltung bereits im Schenkel oder sogar in der Hüfte eingetreten, so dass aus derselben Hüftgrube zwei vollständige, in ihren Grössenverhältnissen einem normalen allerdings nicht völlig entsprechende Beine hervorgehen.

Die theilweise Verdoppelung kommt an den Fühlhörnern fast ebenso oft vor als an den Beinen.



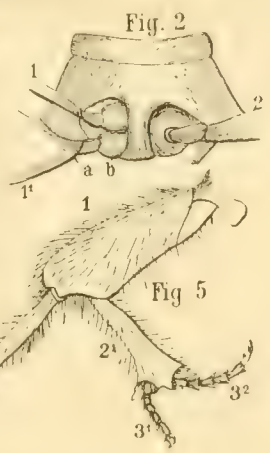


Fig. 1. Doppelbildung des rechten Vorderbeins von Aromia moschata L. 1, 2, 3 vorderes Vorderbein; a, Schenkelring desselben. 1^1, 2^1, 3^1, 2^2, 3^2 in zwei Beine gespaltenes hinteres Vorderbein. 1^1, der in der unteren Hälfte gemeinsame Schenkel; 2^1, die vordere Schiene des hinteren Vorderbeins; 3^1, der vordere Fuss des hinteren Vorderbeins; 2^2, die hintere Schiene des hinteren Vorderbeins; 3^2, der hintere Fuss des hinteren Vorderbeins; a^1, der gemeinsame Schenkelring des verdoppelten hinteren Vorderbeins; b, die Hüfte des hinteren Vorderbeins, die des vorderen Vorderbeins ist in der Figur nicht sichtbar.

Fig. 2. Hüftbildung desselben Stückes von Aromia moschata. 1, vorderes Vorderbein (Grundtheil); 1^1, hinteres Vorderbein (Grundtheil); a, Schenkelring des letzteren; b, die doppelte Hüfte. 2, Grundtheil des normalen linken Vorderbeins.

Fig. 3. Normales linkes Vorderbein.

Fig. 4. Die ungleichen Fresszangen oder Mandibeln desselben Exemplars von Aromia moschata.

Fig. 5. Monströses rechtes Hinterbein eines weiblichen Maikäfers Melolontha vulgaris F.

Professor Gerstaecker (Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs V. Bd. 1868, S. 200) nennt solche einen Ueberschuss von Organen aufweisenden Bildungen „monstrositates per accessum", zum Unterschiede von den „monstrositates per defectum", womit unvollständig ausgebildete Gliedmassen oder Deformationen von Körpertheilen (Kopf, Brusttheil, Flügel, Flügeldecken) bezeichnet werden. Da ein Defect oft nur als eine mechanische Verletzung während der individuellen Entwickelung, namentlich während des Nymphenstadiums, anzusehen ist, so hat diese Gattung von Missbildungen gewöhnlich nicht das Interesse, welches den Monstrositäten der ersten Gattung, der hypertrophischen Ausbildung von Organen oder Organtheilen zuzusprechen ist. Dieses überzählige Vorhandensein von Körpertheilen ist auf eine, infolge eines noch unbekannten Einflusses eintretende, anormale Spaltung der Keimanlage des betreffenden Organs unterhalb der Larvenhaut zurückzuführen.

Ueberzählige Beine oder Theile von solchen, sowie gespaltene Fühlhörner werden am meisten bei den Käfern gefunden. Nach Gerstaecker ist es wohl nicht zufällig, dass die zahlreichen unter den Insecten beobachteten Missbildungen dieser Art fast ausschliesslich auf die

genannten Insecten kommen; offenbar inclinire die diese Insectenabtheilung auszeichnende starke Chitinisirung des Hautskelets zu einer derartigen Wucherung, die auch bei den Crustaceen wiederkehrt.

Zwei von Herrn Professor Altum mir freundlichst zur Bearbeitung überlassene und in seinen Besitz wieder zurückgegangene Käfer, ein weiblicher Moschusbock, Aromia moschata L., und ein weiblicher Maikäfer, Melolontha vulgaris F., sind Beispiele ausgezeichneter Ueberproduction von Gliedmassen und sollen in folgendem näher besprochen werden.

An dem Moschusbock, Aromia moschata, sind statt eines normalen rechten Vorderbeins deren drei vorhanden, und zwar ein in allen Theilen vollständiges, aber schwächlich gebautes vorderes Vorderbein, und ein bereits in der Grundhälfte des Schenkels in zwei Beine gespaltenes hinteres Vorderbein (Fig. 1).

Bereits die Hüfte (Fig. 2 b) ist durch eine tiefe Trennungslinie ausgezeichnet, als ob zwei hintereinander liegende Hüften an der Berührungsfläche dicht zusammengewachsen wären. Die Doppelhüfte ist etwas grösser als die normale der anderen Seite (Fig. 2), auch die Hüftpfanne ist, wie die Abbildung zeigt, grösser als die der normalen Hüfte, so dass der Raum zwischen der Hüftpfanne des monströsen Beines und dem Vorderrande der Vorderbrust kleiner ist als an der anderen Seite.

Wenn wir die Doppelhüfte als aus zwei hintereinander liegenden und zusammengewachsenen Hüften bestehend ansehen, so entspringt aus der vorderen Vorderhüfte das einzelne schwächliche einfache Bein, aus der hinteren Hüfte das kräftige, schon vor der Mitte seines Schenkels in zwei Beine gespaltene hintere Vorderbein.

Das vordere Vorderbein, Fig. 1, an dem a den Schenkelring, 1 den Schenkel, 2 die Schiene und 3 den Fuss bezeichnen, ist in allen Theilen kleiner, als das normale linke Vorderbein (Fig. 3), aber von diesem in der Form der Theile wenig verschieden. Der Schenkel und die Schiene sind nach hinten zu und nach einer Seite hin gebogen, letztere mehr als erstere. Das Ende der Schiene ist schwach knopfförmig verdickt.

Das doppelte hintere Vorderbein ist etwa doppelt so stark als das normale Vorderbein der anderen Seite. Von den beiden Gabelstücken des gespaltenen Schenkels ist jedes der entsprechenden Endhälfte des normalen Schenkels an Umfang sehr ähnlich. Die vordere Schiene des hinteren Vorderbeins ist kürzer aber kräftiger als die Schiene des vorderen Vorderbeins und seitlich gegen letzteres hin gebogen.

Die hintere Schiene (2^2) des hinteren Vorderbeins ist der normalen Schiene (Fig. 3) sehr ähnlich, nur etwas kleiner. Alle drei Tarsen des monströsen Vorderbeins sind fast normal gebildet, nur etwas schwächer und kleiner.

Derselbe achtbeinige Käfer zeigt an der rechten Körperseite ausser dem dreifachen Vorderbeine auch eine anormale Fresszange. Diese ist bedeutend kleiner als die linke Fresszange. Wahrscheinlich steht die schon durch die dichotome Bildung der Hüfte angezeigte tiefgehende Abweichung von der normalen Bildung mit der Verkleinerung der Fresszange derselben Körperseite in Beziehung. Auf jeden Fall ist hier aber an dem Körper desselben Thieres das Zusammenvorkommen von monströser Bildung per accessum und per defectum zu constatiren.

Bei dem zweiten Käfer, der Melolontha vulgaris, geht die an dem rechten Hinterbeine stattgefundene Verdoppelung nicht so weit, als bei dem vorstehend besprochenen Käfer.

Aus dem Spitzentheil des einzigen und gemeinschaftlichen Schenkels (Fig. 5) entspringen zwei Schienen, von denen die vordere nur einen Fuss, die hintere zwei Füsse trägt.

Der Schenkel (1) ist etwas kürzer und breiter, als der normale des linken Hinterbeins. Im letzten Drittel ist die Innenseite des Schenkels winklig vorgezogen. Die zur Einlenkung der Schienen dienende Rinne ist beiden Schienen gemeinsam. Die vordere einfache Schiene (2) ist kürzer und am Ende erweitert, aber merklich weniger als eine normale Schiene. Der Borstenkranz ist normal entwickelt. Der Fuss (3) ist etwas kleiner als am linken Bein, namentlich ist das Klauenglied kürzer. Die hintere Schiene entspringt an dem Winkel der Innenseite des Schenkels. Sie ist etwas kürzer als die Schiene und in allen Theilen breiter, namentlich am Ende beträchtlich verbreitert, da sich hier die Schiene in zwei von einander getrennte sehr kurze Arme theilt, von denen jeder das Ende einer Schiene darstellt und einen Fuss trägt. Der Borstenkranz am Ende jedes Armes ist normal entwickelt, auch sind an jedem Arm zwei ungleich lange Sporne vorhanden, die kürzer sind als die normalen. Auch die beiden Füsse sind kleiner als die normalen.

Trotz der Unregelmässigkeit, welche die Bildung überzähliger Beine an sich zur Schau trägt, finden wir in der Lage und Haltung der monströsen Glieder eine auffallende Uebereinstimmung bei den verschiedenen Objecten. Eins der Glieder, nämlich in den obigen Stücken jedesmal das vordere, erscheint der Lage nach als das normale Bein. Das mittlere monströse Bein ist so dem vorderen zugekehrt, als ob es mit demselben ein Paar bildete, während das dritte (hintere) monströse Bein mit dem normalen Beine der anderen Seite ein Paar bildet. Dr. A. Krause stellte dies vor einiger Zeit an einem der königlichen Sammlung gütigst überlassenen monströsen Prionus coriarius fest.

Der klimatische Einfluss des Waldes.*)

Von Dr. Ernst Wagner.

Es dürfte wohl nicht viele Capitel der klimatischen Meteorologie geben, welchen ein so allgemeines Interesse entgegengebracht wird, wie dem seit langer Zeit von den verschiedenartigsten Gesichtspunkten aus discutirten Einfluss des Waldes auf den klimatischen Charakter der demselben benachbarten Landstrecken. Namentlich pflegt sich zu Zeiten ungewöhnlicher Hochwasser, welche durch ausgedehnte Verwüstung fruchtbaren Ackerlandes und Vernichtung von Menschenleben ein trauriges Andenken hinterlassen, die allgemeine Aufmerksamkeit der Wald- und Wasserfrage, welche eben unzertrennlich ist, ganz besonders zuzuwenden, und man hört alsdann die nicht mehr ganz neue Ansicht wiederum vortragen, dass neben der mangelhaften oder ganz fehlenden Correction der Wasserläufe die unvernünftige Abholzung der Wälder weitaus am meisten Schuld an diesen Calamitäten trage.

Aus dieser allerdings nur theilweise zutreffenden Behauptung wird jedoch ersichtlich, einen wie grossen Einfluss man gewöhnlich dem Walde auf das wechselvollste meteorologische Element, den Niederschlag, einzuräumen

*) Der obige Artikel erschien bereits in der Zeitschrift „Das Wetter“ und wird hier mit wesentlichen Verbesserungen geboten.

pflegt — bei der Betrachtung seiner Rolle als Sammler und Vertheiler der Niederschläge werden seine übrigen charakteristischen klimatischen Eigenschaften meist ganz in den Schatten gestellt.

Bevor wir nun auf das, wie der bekannte Klimatologe Woeikof treffend bemerkt, viel umstrittene Thema des Einflusses der Wälder auf das Klima eingehen, wollen wir erst feststellen, was unter diesem Einflusse eigentlich zu verstehen ist. Ausgehend von der richtigen Thatsache, dass ein grösserer Waldkomplex ein eignes Klima in seinem Inneren besitzt, welches von dem einer vegetationslosen oder nur mit niederer Vegetation besetzten Landstrecke erheblich verschieden ist, würde man einen sehr falschen Schluss ziehen, wenn man annähme, dass der klimatische Einfluss eines Waldes einfach in einer Uebertragung seines Klimas auf das seiner Umgebung besteht. Man muss vielmehr berücksichtigen, dass eine Wirkung des Waldinnern auf das anliegende Freiland nur durch Luftströmungen vermittelt werden kann, welche entweder in Cirkulationsströmungen über den Waldkomplexen bestehen, oder abhängig von der Vertheilung des Luftdruckes als allgemeinere aus grösserer Ferne kommende Luftströmung nach ihrem Durchgange durch das Waldgebiet sich in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit verändert zeigt.

Betrachten wir zunächst den Einfluss der Vegetation auf diese beiden meteorologischen Elemente näher, so ist einerseits die Beschattung des Bodens durch die Vegetationsdecke in Rechnung zu ziehen, wodurch die Insolation gegenüber dem kahlen Erdboden merklich verringert wird, ebenso aber auch die nächtliche resp. winterliche Wärmestrahlung; andererseits bewirkt die ausserordentlich grosse Verdunstungsfähigkeit der Pflanzen völlig veränderte Verhältnisse der Feuchtigkeit in den darüber lagernden Luftschichten. Diese Fähigkeit der Pflanzen lässt die Vegetationsflächen den Wasserflächen ähnlich erscheinen, und die Erwägung, dass, um 1 Gewichtstheil trockener Pflanze hervorzubringen, im Mittel etwa 500 Gewichtstheile Wasser verbraucht werden, lässt diesen Vergleich wohl berechtigt erscheinen. Die von Wollny für diesen Wasserverbrauch gegebenen Zahlen schwanken zwischen 233 für Mais und 912 für Raps, während das Mittel für Waldbäume als zutreffend erachtet werden dürfte. Wenn nun auch die Verdunstung einer freien Wasserfläche die einer gleich grossen Waldstrecke um das Doppelte und Mehrfache übertrifft, so genügt doch dieser Betrag durchaus, um den absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft gegen den über einer unbepflanzten Landstrecke als beträchtlich höher erscheinen zu lassen. Dem steht nicht entgegen, dass kahler Erdboden bei hoher Temperatur und starkem, trockenem Winde aus seinen obersten Schichten sehr viel grössere Wassermengen verdampft als freie Wasser- oder Vegetationsflächen in derselben Zeit; ist aber erst eine trockene Kruste vorhanden, so wird die Dampfbildung sehr viel geringer, als die aus jenen andauernd stattfindende. Somit begünstigen diese Flächen die Entstehung aufsteigender, Wasserdampf führender Luftströmungen, welche auf die Bildung von Niederschlägen nothwendig einen Einfluss ausüben müssen. Wenn nun auch durch die beständig stattfindende Ausgleichung durch Convectionsströmungen der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft für freies Feld und Wald auf die Dauer keine merklichen Differenzen zeigt, wie die klassischen Untersuchungen von Ebermayer beweisen, so gilt dies nicht von der relativen Feuchtigkeit, welche im Walde erheblich höher ist, was sich aus der niedrigeren Temperatur der Waldluft erklärt. Diese höhere relative Feuchtigkeit in Verbindung mit der aus der Beschattung des Bodens verursachten geringeren Erwärmung der Waldluft bewirkt, dass innerhalb des Waldes die Verdunstung des Wassers erheblich geringer ist, als auf freiem, unbeschattetem Terrain, und zwar verdunstet in allen Jahreszeiten im Mittel 2½ bis 3 mal, oder etwa 60 pCt. weniger als auf freiem Felde. Diese Differenz ist so bedeutend, dass die niedrige Temperatur und höhere relative Feuchtigkeit zur Erklärung allein nicht hinreicht. Vielmehr hat die durch die Ansammlung vieler hochstämmiger Pflanzen hervorgebrachte Abschwächung der Luftbewegung einen grossen Antheil daran. Je dichter der Waldbestand ist, desto mehr wird die Geschwindigkeit des Windes durch Reibung verringert, und der erzeugte Wasserdampf daher um so weniger fortgeführt; je ausgedehnter die bewaldete Fläche ist, desto wirksamer beweist sich dieser Schutz vor stärkerer Luftströmung.

Unzweifelhaft ist die höhere relative Feuchtigkeit des Waldes nicht ohne Bedeutung für den Einfluss der Wälder auf den Niederschlag. Während Ebermayer aus seinen Beobachtungen sich nicht für berechtigt hält, einen merklichen Einfluss auf die Vermehrung des Niederschlages anzunehmen und ihn höchstens den Gebirgswäldern zugestehen will, glaubt Woeikof aus 7jährigen Beobachtungsreihen dreier Forststationen bei Nancy diesen Einfluss auch in der Ebene als vorhanden annehmen zu müssen, wonach also der Schluss durchaus correct wäre, dass, wenn auch in Gegenden mit feuchten Seewinden, wie der Westen Europas, die Entwaldung grösserer Länderstrecken kaum von Einfluss sein dürfte, dieselbe in Gegenden mit ausgesprochen kontinentalem Klima Veranlassung zu allgemeiner Trockenheit geben kann. Indessen wollen wir die sehr zu berücksichtigenden Einwände von Professor W. Ferrel*) hier mittheilen, da sie geeignet sind, manche unklare Vorstellung über den Mechanismus der Niederschlagsbildung zu berichtigen.

„Bei den Untersuchungen der Regenmengen auf Veränderung derselben durch lokale Einflüsse ist Folgendes, wie es scheint, bisher unbeachtet geblieben. Erhielte ein Continent eine feste, undurchlässige Oberfläche, so würde der Regen schnell zum Meere abströmen und weniger auf dem Lande verdunstet werden, während die Verdunstung über dem Ozean keine Zunahme erfahren würde — es würde demnach eine geringe Abnahme der Niederschlagsmenge auf dem ganzen Erdball verzeichnet werden. Das Umgekehrte würde eintreten, wenn ein ganzer Continent mit Wald bedeckt würde. Man findet aber gewöhnlich die Vorstellung ausgesprochen, dass die Vermehrung des Waldes sich in der nächsten Nähe desselben durch eine Zunahme der Niederschläge verrathen müsse, indem die aufsteigende Feuchtigkeit sich an demselben Orte oder in unmittelbarer Nähe davon niederschlagen müsste. Dies ist jedoch nicht der Fall, da die allgemeine Strömung der Luft, die in grösseren Höhen meist ziemlich stark ist, dieselbe weiter führt. Da nun die westliche Strömung überall vorherrscht, wird der aufsteigende Wasserdampf meist ostwärts entführt, und nur wenn die Bedingungen vorhanden sind, um in starken aufsteigenden Luftströmen Condensation eintreten zu lassen, ist Regenfall zu erwarten, und dies kann oft erst in sehr grossen Entfernungen stattfinden. Denn auch der Wasserdampf, der im Centrum eines Cyklons aufsteigt, fällt erst Hunderte von Kilometer entfernt als Regen nieder. Wäre hiernach z. B. die ganze Region zwischen dem amerikanischen Felsengebirge und dem Mississippi mit dichtem Walde bedeckt, so würde die Verdunstung unzweifelhaft zunehmen, um aber die etwaige Steigerung der Regenmenge konstatiren zu können, müsste man die

*) Amer. Met. Journ. V. 1889, S. 433.

Regenmesser nicht in diesem Gebiete oder am Rande desselben aufstellen, sondern soweit nach Osten, wie etwa die atlantische Küste. Doch würde die Zunahme sich über einen so grossen Flächenraum verbreiten, dass dieselbe an einem einzelnen Orte kaum merklich werden dürfte. Damit ist auch die vielverbreitete Ansicht, dass durch den nach Westen fortschreitenden Anbau des Landes ein Einfluss auf den Niederschlag merklich werden würde, auf ihren wahren Werth zurückgeführt, da die hierdurch erhöhte Verdunstungsfähigkeit des Bodens allein noch keine Vermehrung der Regenmenge bedinge.

In den beiden breiten Passatzonen rings um die Erde findet die grösste Verdunstung wenigstens auf den Ozeanen statt, aber der geringste Regenfall, während in dem äquatorialen Kalmengürtel das Umgekehrte stattfindet. Hier erzeugt das in der allgemeinen Cirkulation der Atmosphäre begründete Zusammentreffen der Passate die günstigsten Bedingungen zu einem andauernden aufsteigenden Luftstrom, welcher fast mit Wasserdampf gesättigt ist, der aus der an sich regenarmen Passatregion stammt, und veranlasst so den grossen Regenfall der äquatorialen Zone. So findet auch auf der ganzen Erde da, wo der vorherrschende Wind an einer Bergkette aufzusteigen gezwungen ist, reichlicher Niederschlag statt, namentlich wenn diese Winde vom Meere her aus einer wärmeren Gegend wehen, aber dieser Niederschlag entstammt der Verdunstung in dieser Gegend, und nicht der unmittelbaren Umgebung des Ortes, wo der Regen fällt".

Bei dem Zusammenhang des Waldes mit der Wasserversorgung des Landes tritt als wesentlich in den Vordergrund, dass einmal der Wald sich der Erhaltung der vorhandenen unterirdischen Quellenzuflüsse und des Grundwasserstandes günstig zeigt, andererseits durch die seinen Boden bedeckende Waldstreu eine stärkere Durchsickerung des Niederschlagwassers ermöglicht, als dies auf freiem Felde der Fall ist. Der durch die Baumkronen zurückgehaltene Antheil der Niederschlagsmenge, der etwa $^1/_4$ der Gesammtsumme beträgt, wird durch die schwächere Verdunstung im streubedeckten Waldboden wieder ersetzt. Es ist hiermit also auch die gründliche Durchtränkung mit dem aus der Schneeschmelze im Frühjahr erzeugten Wasser ermöglicht, wodurch auch am meisten zur Speisung der unterirdischen Wasserläufe beigetragen wird.

Wir wollen bei dieser Betrachtung nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass bei den Wäldern der gemässigten Zone ein Einfluss derselben auf die Anhäufung des in fester Form fallenden Niederschlages zweifellos vorhanden ist. Die den Wind brechende Kraft der dicht stehenden Stämme resp. Baumkronen veranlasst ein ruhigeres Ablagern des Schnees als es auf dem der vollen Stärke des Windes preisgegebenen freien Felde möglich ist, und bei Schneestürmen erweist sich der Wald geradezu als Schneefänger. Ausserdem dürfte die starke Reifbildung namentlich in Nadelwäldern nicht zu unterschätzen sein; der Reif, welcher beim Durchgange mit Feuchtigkeit von ferne her beladener Winde gebildet wird, sinkt allmählich zu Boden und vergrössert so die im Frühling zu schmelzende Schneemenge erheblich. Nach Woeikof beträgt der auf diese Weise condensirte Niederschlag in Folge von Rauhreif in den Nadelwäldern einen erheblichen Bruchtheil des Gesammtniederschlages namentlich in solchen Gegenden, deren Mitteltemperaturen längere Zeit andauernd unter 0° bleiben, wie im Osten Europa's, in Sibirien u. s. w.

Die Art und Weise, wie sich nun die Schneeschmelze im Frühjahr vollzieht, ist ohne Frage bestimmend für die Entwicklung der Hochwasser und der zu befürchtenden Ueberschwemmungsgefahren. Dabei ist von vornherein zu unterscheiden, ob der Wald in der Ebene liegt, oder ob es sich um Waldkomplexe am oberen Lauf des Flusses resp. seiner Zuflüsse handelt. Die am unteren Lauf gelegenen Wälder vermögen einen besonderen Einfluss nicht auszuüben. Dagegen können die Gebirgswälder sich bei der Verlangsamung des Abschmelzens und damit also zur Verringerung etwaiger Ueberschwemmungsgefahr unter normalen Verhältnissen allerdings recht wirksam erweisen. Die mechanischen Hindernisse, welche der Baumwuchs dem ablaufenden Wasser entgegensetzt, die Beschattung der Schneefläche, welche bei Nadelholz namentlich sehr ins Gewicht fällt, wenn andauernder Sonnenschein die Schneeschmelze anderswo erheblich beschleunigt, lassen den Vorgang viel langsamer stattfinden, als wenn z. B. die Zuflüsse in Gebieten mit kahlem Fels- oder unbewachsenem Boden liegen. Treten aber, während die Schneedecke noch hoch liegt, bei plötzlicher Erwärmung starke Regengüsse ein, so wird durch den schneebedeckten Boden der günstige Einfluss des Waldes paralysirt. Das Abströmen des Wassers in die Thalsohlen findet fast ohne Hinderniss statt, so dass in diesem Falle der beste Waldboden vor kahlen Gehängen nichts mehr voraus hat, und das Hochwasser sich in kurzer Zeit in gefahrdrohender Weise ansammelt.

Derartige Witterungslagen dürften häufig die Veranlassung zu den zerstörenden Hochwassern gewesen sein, welche von den Chronisten so zahlreich aufgeführt werden, und von denjenigen Autoren, welche der ausgedehnten Entwaldung des Landes keinen Einfluss auf das Klima und die Abfuhr der Gewässer zugestehen, gewöhnlich als Beleg dafür herangezogen werden. Denn wenn in früheren Jahrhunderten, wo ein grosser Waldbestand vorhanden war, dergleichen Ereignisse keine Seltenheit waren, so ist eben damit bewiesen, dass eine Entwaldung die Sachlage mindestens nicht verschlimmert hat. Bei der Prüfung specieller Fälle pflegen allerdings die Schwierigkeiten sich zu häufen, je mehr Details man berücksichtigt, um so mehr, da zuverlässige Zahlenangaben über darauf bezügliche messbare Grössen kaum genügend vorhanden sind. Jedenfalls ist der Mangel an brauchbarem Material noch zu gross, um über so weitreichende, tief in das Wirthschaftsleben ganzer Völker eingreifende Fragen bündige Entscheidungen treffen zu wollen — im Allgemeinen neigt man jedoch der Ansicht zu, dass die Erhaltung des Waldbestandes, besonders in den gebirgigen Gegenden dem Nationalwohlstande vortheilhaft sei, wie die vielfachen Forstschutzgesetze und die Aufforstungen früher abgeholzter Distrikte namentlich in den Gebirgsgegenden beweisen.

In der Erwartung, dass es uns möglich sein wird, bei einer späteren Gelegenheit dem angenommenen Einflusse des Waldes auf Vermehrung der Niederschläge und Regelung der Wasserabfuhr auf Grund zuverlässiger Beobachtungsreihen von längerer Dauer wiederum näher zu treten, wollen wir dieses Kapitel nicht verlassen, ohne vorher einen Blick auf ein Land zu werfen, wo diese Verhältnisse gänzlich umgekehrt zu sein scheinen. Wir meinen Australien, über dessen klimatische Verhältnisse ein genauer Kenner des Landes, der verdienstvolle Forscher R. von Lendenfeld überraschende Aufschlüsse gegeben hat. *)

Auch er hält weitläufige Untersuchungen zur definitiven Lösung der Frage für unumgänglich, doch haben seine Erfahrungen ihn bereits zu der Ueberzeugung geführt, dass die anderswo so gefürchtete Entwaldung für Australien von unberechenbarem Vortheil sein würde. Denn während nach seinen Schätzungen in den feuchten

*) Petermanns Mittheil. 1888, Heft II. Einfluss der Entwaldung auf das Klima Australiens.

Gegenden der gemässigten Zone, z. B. in Westeuropa, möglicherweise $^1/_4$ der gesammten Regenmenge den vorhandenen Wäldern zu verdanken ist, glaubt er der ausserordentlichen Trockenheit des australischen Klimas durch fortschreitende Entwaldung abhelfen zu können. Das Innere des Landes ist fast ganz regenlos, durchschnittlich fällt alle 3 Jahre einmal Niederschlag, und auch der Südosten des Binnenlandes hat durchschnittlich nicht über 200 mm jährlichen Niederschlag. Die ausschliesslich aus Eukalyptusarten bestehenden Waldbäume haben durchaus den Charakter der Wüstenpflanzen mit sehr tiefgehenden Pfahlwurzeln, deren Verästelung erst in der Tiefe von 3—5 m stattfindet, wodurch sie im Stande sind, die Feuchtigkeit aus den Tiefen des Grundwassers nach oben zu befördern. Die Verdunstungsmenge ist bei den lederartigen Blättern, welche ihre Schmalseite der Sonne zuwenden, sehr gering, so dass weder Feuchtigkeit noch Schatten vorhanden ist, um einer niedrig wachsenden Flora am Boden Existenzbedingungen zu schaffen, da es sowohl an Wasser wie an Schutz gegen Verdunstung mangelt.

Ist in den Wäldern Europas und anderer Erdtheile der Kampf um das Dasein ein Kampf um Licht, so ist es in Australien also ein Kampf um Wasser. Nach von Lendenfeld's Beschreibung ist in Neu-Südwales der Boden meist rother Lehm, fast ohne eine Spur von Waldstreu und glatt wie Asphaltpflaster — man sieht während ganzer Tagereisen in diesen Wäldern keine anderen Gewächse als die hohen Stämme der Bäume — etwaiger Regen läuft schnell in die Tiefe ab, ohne den Boden tränken zu können. Um also eine Flora schaffen zu können, welche Feuchtigkeit anzusammeln und hervorzubringen vermag, bleibt die Abholzung die einzige Auskunft. Das Wasser wird nicht mehr aus der Tiefe für die hohen Stämme verbraucht, sondern kann Pflanzen mit kürzerer Bewurzelung zu gute kommen, die Porosität und Durchlässigkeit des Bodens wird allmälig hergestellt, und auf diese Weise die Dürre schrittweise vermindert, ausserdem werden die der Kultur bisher unzugänglichen Strecken schnell in vorzügliches Weideland verwandelt und damit Viehzucht und spätere Anbaufähigkeit des sterilen Waldbodens in so ausserordentlichem Masse gefördert, dass die Entwaldung gesetzlich anzustreben wäre.

In der Betrachtung desjenigen meteorologischen Elementes, auf welches ein klimatischer Einfluss grösserer Waldkomplexe bisher am besten constatirt ist, wollen wir zum Schlusse etwas eingehender verweilen. Es handelt sich um die Temperatur von Orten, welche von grösseren Waldregionen umgeben sind, verglichen mit der von Orten, die unter sonst gleichen Verhältnissen in waldlosem Gebiete belegen sind. Ein interessantes Beispiel für ein kleineres Areal giebt J. Hann in einer Studie über den Einfluss des Wiener Waldes auf die Luftwärme.*) Das Jahresmittel von 4 Orten in nahe gleicher Seehöhe in der Umgebung Wiens in freiem Lande belegen, ergiebt sich zu 9.4° C. Eine 11 km westlich belegene Station im Wiener Wald ergiebt nur 8.4° als Jahresmittel, so dass die Waldthäler ein erheblich geringeres Temperaturmittel aufweisen, als die Stationen des freien Landes am Rande des Waldgebietes. Im Winter ist der Einfluss des meist aus Buchen bestehenden Waldes, wie leicht begreiflich, am kleinsten. Die Differenz beträgt — 0.6°, während sie im Juli auf — 1.5° ansteigt. Es wäre aber durchaus unrichtig, wenn man glaubte, dass auch die tägliche Periode der Temperatur sich der jährlichen analog verhalten müsste. Vielmehr stellen sich die Differenzen Wald—Freiland nach 9jährigen Beobachtungen wie folgt:

*) Meteor. Zeitsch. III. pg. 42.

	7a	2p	9p
Oktober bis März:	— 0.8°	— 0.1°	— 1.0°
April bis September:	— 1.1	— 0.3	— 2.1
Jahr:	— 1.0	— 0.2	— 1.6

Es ist also der Unterschied in den wärmsten Tagesstunden grade am geringsten, während Abends und am frühen Morgen die Temperaturerniedrigungen am bedeutendsten ist.

Für grosse Länderstrecken hat Woeikof vermittelst der Beobachtungen aus Nord-Indien den Beweis geliefert, dass die Temperaturerniedrigung durch den Wald in den Tropen sehr bedeutende Beträge erreicht. Er vergleicht eine Anzahl in der Ebene des nördlichen Indiens gelegener Stationen, welche in Lichtungen des dicht bewaldeten Terrains liegen (Assam, Sylhet, Cachar), mit denen in fast ganz waldlosem Gebiet (Bengalen, Audh, die Nordwestprovinzen), in welchen schon im März die gesammte Vegetation verbrannt ist. Die heisse Jahreszeit wird von April bis Juni gerechnet, von Juli an wird durch den Eintritt der Regenzeit die Hitze gemildert. Die dem Meere nahe gelegenen Stationen sind naturgemäss etwas kühler, jedoch ist die Temperaturerniedrigung in der Nähe der dichten Wälder bedeutender.

Mittlere Temperatur in C°.

	April	Mai	Juni	Juli	Dec.	Jahr	Mittl. Maxim.
Waldloses Gebiet:	30.5	32.2	32.3	29.6	16.9	25.6	44.4
Waldgebiet:	24.7	25.9	27.5	27.9	17.7	23.8	37.1

Im Mittel beträgt also die Erniedrigung für die heissesten Monate 5° bis 6°; die Maxima verringern sich im Waldgebiet ganz besonders, im Mittel um mehr als 7°, für die extremen Fälle um mehr als 10°. Daher haben die im Walde belegenen Orte Jahresmaxima, welche sich weit weniger von denen in mittleren Breiten unterscheiden, als man nach ihrer tropischen Lage erwarten sollte. Die absoluten Maxima überschreiten in den Waldregionen Ober-Assams 39.0° nicht, während in Berlin doch schon 37.0° C im Jahre 1865 beobachtet worden sind.

Aber auch für höhere Breiten führt Woeikof den Beweis, dass selbst in einem Klima, wie es Europa zwischen dem 38. bis 52. Breitengrade besitzt, der abkühlende Einfluss der Wälder in der heissen Jahreszeit noch deutlich bemerkbar bleibt. Er benutzt zu diesem Zwecke wiederum eine Reihe von Stationen in waldlosem Gebiete, verglichen mit denen von waldumgebenen Stationen, wobei jedoch auch hier, wie im vorigen Beispiel, die Temperaturen nicht etwa innerhalb des Waldes selbst gemessen sind. Um die Angaben vergleichbar zu machen, wurde eine Abnahme von 0.5° der Temperatur auf den Breitengrad und von 0.7° auf je 100 m Erhebung angenommen und alle auf das Niveau von 200 m reducirt. Als Vergleichsmonat ist der Juli verwendet worden. Dann ergiebt sich, dass die Mitteltemperaturen von West nach Ost sämmtlich ansteigen, und zwar vom Atlantischen Ocean bis zum Ural und Kaukasus im Durchschnitt etwa um 6°, dass dieses Ansteigen jedoch durchaus nicht regelmässig erfolgt, sondern dass eben, entsprechend der Lage der gewählten Stationen, ein Rückfall des Temperaturfortschrittes unter sonst gleichen Verhältnissen, und bei Anwendung gleicher Reduktionsfaktoren nur durch den Einfluss der umgebenden Wälder erklärbar ist.

Besonders hervortretend zeigt sich dies für den 50. Breitengrad. Es hat nach obiger Berechnung:

Guernsey	15.3°	Promenhof in Böhmen	18.0°
Brüssel	17.0°	Prag	20.0°
Würzburg	20.0°	Hochwald	17.6°
Troppau	20.0°	Kiew	19.0°
Avavarallja, Karpathen	17.9°	Charkow	20.2°
Lwow bei Lemberg	18.6°	Ssemipalatinsk	22.6°

Die normale Temperaturzunahme von der Atlantischen Küste nach dem Innern des Continents wird in den Wäldern Böhmens westlich und östlich von Prag, sowie in den waldreichen Karpathen erheblich unterbrochen, erst östlich von Charkow, wo keine ausgedehnten Wälder mehr zu finden sind, steigt die Temperatur schnell. In gleicher Weise treten auf weiter südlich liegenden Breitengraden die Wälder und Sümpfe Mingreliens auffallend hervor. Poti hat 21.6°, während Ragusa weiter westlich 23.6°, das weiter östllich gelegene Tiflis 26.0° aufweist.

In gleicher Weise wird der Nachweis geführt, dass in dem dicht bewaldeten Bosnien die Sommertemperaturen 2.5° bis 4.5° niedriger sind, als in der waldarmen felsigen Herzegowina, ja sogar noch um 1° niedriger sind, als auf der kleinen Insel Lissa, welche doch dem oceanischen Einfluss des Adriatischen Meeres eine kühlere Temperatur verdankt, als sie das benachbarte Festland besitzt.

Diese Beispiele beweisen hinlänglich, dass der abkühlende Einfluss grosser Wälder sich noch in grösserer Entfernung bemerkbar macht, und die Nähe derselben manche Eigenthümlichkeiten des Temperaturganges erklärt, welche durch die sonstige geographische Lage der Stationen nicht bedingt sein würden — von den complicirten Verhältnissen, welche im Innern der wohl characterisirten klimatischen Provinzen herrschen, als welche geschlossene umfangreiche Waldgebiete zu betrachten sind, vermögen sie uns jedoch kein Bild mehr zu verschaffen, da das Klima des Waldes selbst nur in sehr detaillirter Darstellung verständlich ist.

Der Eiffel-Thurm. — Obgleich die Grössenverhältnisse, die Gestalt, die Bauart etc. des Eiffel-Thurmes den Meisten aus Beschreibungen und Abbildungen bekannt sein werden, so dürfte es doch manche Einzelheiten in Betreff dieses wunderbaren Bauwerkes geben, die nicht so allgemein bekannt sind und daher weiteres Interesse beanspruchen. Die folgenden Mittheilungen sollen sich daher nur auf den allgemeinen Eindruck, den der Eiffel-Thurm, sowohl aus der Nähe als aus der Ferne gesehen, hervorruft, sowie auf einige andere Punkte beziehen, die sich dem Beobachter beim Besteigen des Thurmes unwillkürlich aufdrängen. Was die Bedeutung desselben in rein wissenschaftlicher Beziehung betrifft, so muss darauf in einem späteren Artikel näher eingegangen werden.

Der Eiffel-Thurm ruft in Folge seiner Dimensionen naturgemäss beim Betrachten aus der Nähe einen gewaltigen Eindruck hervor, aber dieser Eindruck ist auch ein gefälliger, soweit dies bei einem Bauwerk, dessen Höhenverhältnisse so ausserordentliche sein sollten, überhaupt erreichbar war. Jedenfalls ist dieser Gesammteindruck ein angenehmerer als man nach den Abbildungen und den gewöhnlichen plastischen Darstellungen erwarten kann.

Man steigt zunächst an einem der vier riesenhaften Pfeiler des Thurmes entweder mittelst des Fahrstuhls (in schräger Richtung innerhalb des betreffenden Pfeilers) oder auf einer Treppe auf die erste Plattform. Auf dem östlichen und westlichen Pfeiler führen die Fahrstühle blos nach der ersten Plattform, mittelst desjenigen in dem nördlichen Pfeiler gelangt man direct nach der zweiten. Der Fahrstuhl des südlichen Pfeilers ist zum Transport der Besucher von der ersten zur zweiten Plattform bestimmt. Die Fahrstühle des östlichen und westlichen Pfeilers befördern je 100 Personen auf einmal mit einer Geschwindigkeit von 1 m per Secunde, die des nördlichen Pfeilers 50 Personen mit einer Geschwindigkeit von 2 m per Secunde.

Der Besucher befindet sich auf der ersten Plattform in einer Höhe von 56 m über der Erde. Die Aussicht auf die nächste Umgebung ist schon sehr lohnend, ja herrlich; man überblickt die gewaltigen Dimensionen der Pfeiler, den weiten Raum, den sie einschliessen (125 m Seitenlänge oder 15 625 Quadratmeter d. i. 6 preussische Morgen), sowie die theils äusserst zierlichen, theils grossartigen Ausstellungsgebäude von der verschiedensten Bauart. Hat man sich an diesem Anblick eine Zeitlang ergötzt, so beginnt man den Aufstieg nach der zweiten Plattform. Derselbe kann zu Fuss mittelst Wendeltreppe oder mit dem Fahrstuhl bewerkstelligt werden. Dort angelangt, befindet man sich in einer Höhe von 115 m über dem Erdboden. Naturgemäss hat sich das Aussichtsfeld bedeutend erweitert. Der Blick auf die Ausstellung und das gewaltige Häusermeer ist bezaubernd. Schon erkennt man die Windungen der Seine, die vielen und grossen Alléen, die Baumgruppen und Gärten der Stadt, die zahlreichen Kirchen und sonstigen hervorragenden Gebäude der Stadt sehr gut. Lange Zeit weidet man sich an diesem Anblick. Sieht man sich auf dieser Etage selbst etwas näher um, so gewahrt man zu seinem Erstaunen eine Druckerei nebst Druckerpresse, in der eine Ausstellungs-Ausgabe des Figaro gesetzt und gedruckt wird.

Mit einer gewissen Ungeduld sieht man aber dem Aufstieg nach der dritten Plattform entgegen. Obwohl eine Wendeltreppe nach derselben führt, ist deren Benutzung dem Publikum untersagt, weil die Erfahrung zeigte, dass die wenigsten Menschen im Stande sind, den Weg auf dieser Treppe bis nach der Spitze zurückzulegen. Ungeduldig wartet das Publikum, das der Ordnung wegen Queue bilden muss, um zum Schalter der zweiten Plattform zu gelangen, wo man das Billet zum Aufstieg nach der dritten lösen muss. Der Fahrstuhl besteht aus zwei zimmerartigen Räumen oder Käfigen, die je 60 Personen fassend, sich das Gleichgewicht halten und durch hydraulische Pressen in Bewegung gesetzt werden. Der Aufstieg geht daher nicht ununterbrochen in einem Zuge bis nach der obersten Plattform vor sich, sondern man muss in einer Höhe von 200 m umsteigen, indem die aufsteigenden und absteigenden Personen den Fahrstuhl wechseln. Die Fahrstühle enthalten je ein grosses Aneroidbarometer. Höchst interessant ist es zu beobachten, wie die Nadel des Aneroids beim Aufsteigen etwas ruckweise von rechts nach links oder gegen den Uhrzeiger sich bewegt, dagegen mit dem Uhrzeiger beim Absteigen. Der Verfasser dieses las beim Aufsteigen von der zweiten Plattform folgende Zahlenwerthe ab:

758,5 mm entsprechend 118 m über dem Boden (wahre Höhe 115 m; die Aneroide sind mit einer Höhenskala versehen, die die jedem Stande der Nadel entsprechende Höhe in Metern angibt); Haltestation:

746,7 mm und 196 m Höhe. Beim Wechseln des Fahrstuhls las derselbe an dem dort befindlichen Aneroid ab: 745,8 mm und 202 m. Oben angelangt, d. h. auf der obersten Plattform, waren die Werthe: 739,0 mm und 270 m (wahre Höhe dieser Plattform 273,13 m). Beim Abstieg waren die entsprechenden Werthe (natürlich in umgekehrter Reihenfolge):

738,7 mm	280 m
745,2 -	204 -
746,8 -	198 -
758,0 -	120 -

Berücksichtigt man, dass die Höhenbestimmungen mittelst des Barometers und noch mehr mittelst des Aneroids an einer gewissen Unsicherheit leiden, so sind obige Angaben der zwei Aneroide als gut übereinstimmend zu betrachten.

Die Aussicht von der Höhe von 273 m über dem Erdboden ist einfach bezaubernd. Zu Füssen und bis fast zu den Grenzen des sichtbaren Horizontes erblickt man das unendliche Häusermeer der grossen Stadt, die auf der Strasse wandelnden Menschen erscheinen wie Ameisen, die einzelnen Häuser wie Schächtelchen, die in gerader Linie an einander gereiht sind. Blickt man senkrecht herunter, so schaut man in einen wahren Abgrund und die Wirkung ist eine gewaltige. Man kann die vier Pfeiler und die Brüstung der zweiten Plattform senkrecht unter sich sehen und jetzt erst gelangt man zum Bewussstsein der grossen Höhe, in der man sich über dem Erdboden befindet. Der Eindruck ist fast genau derselbe wie derjenige von einem Ballon aus, der in derselben Höhe schwebt. Wohin man aber auch den Blick wenden mag, das sich darbietende Bild ist entzückend und ergreifend, so dass es sich nicht in Worte fassen lässt; man glaubt der Welt entrückt und dem Himmel näher zu sein. Mit Vergnügen sieht man die riesigen Schatten einzelner Wolken sich langsam über die Häusermasse und die hügeligen, grünen Umgebungen der Stadt bewegen und während einzelne Stadttheile im heitersten Sonnenschein daliegen, befinden sich andere im tiefen Schatten. Strassen, die man auf der untersten Plattform noch nicht erkennen kann, weil sie von den hohen Häusern verdeckt werden, liegen jetzt als lange schmale Furchen vor dem Auge und lassen sich bis in grosse Entfernungen verfolgen. Erstaunt ist man über die vielen grossen grünen Flächen, die man innerhalb der Stadt erblickt. Stundenlang könnte man hier verweilen, um sich an der grossartigsten Aussicht der Welt zu ergötzen. Nicht unerwähnt bleiben mag noch eine interessante optische Täuschung, der man beim Aufstieg und Abstieg unterliegt. Man glaubt nämlich, dass beim Aufsteigen das eiserne Gitterwerk des Thurmes sich abwärts bewege oder in den Boden sinke, beim Absteigen aber sich aufwärts bewege. Die Täuschung ist um so vollkommener als der Beobachter, innerhalb des Fahrstuhls stehend und seine eigene Bewegung gar nicht merkend, dieselbe auf das Gitterwerk unwillkührlich überträgt. Man ist ferner erstaunt über den grossen Flächeninhalt der dritten Platt-

form, die von unten gesehen winzig klein erscheint. Ueber dieser Plattform erhebt sich endlich noch eine Kuppel, zu der man mittelst einer Wendeltreppe, die sich um die Achse der Kuppel windet, gelangt. Diese Treppe führt zuletzt zu dem Leuchtthurm, der eine Höhe von 6,78 m und einen Durchmesser von 3 m hat. Abends wird der Eiffelthurm erleuchtet und der oben erwähnte elektrische Leuchtthurm sendet seinen blauen, rothen und weissen Lichtkegel weit in das Land hinaus; er ist dann in einer Entfernung von 70 km sichtbar. In der Kuppel, die eine Gesammthöhe von 14,2 m hat, sind die wissenschaftlichen, hauptsächlich für meteorologische Zwecke bestimmten Apparate und Instrumente aufgestellt. Die Spitze des Leuchtthurms, die sich genau 300 m über dem Erdboden befindet, wird überragt von einer grossen Blitzableiterstange, die mit der ganzen gewaltigen Eisenmasse des Thurms leitend verbunden ist. Der Eiffelthurm bildet sonach in seiner Gesammtheit einen ungeheuren Blitzableiter. Dr. P. Andries.

Vergiftung durch Baumwolle, die mit chromsaurem Blei gefärbt war. In Lyon machte Dr. Carry unlängst die höchst merkwürdige Beobachtung, dass Garnhasplerinnen durch das Abhaspeln einer Anzahl gelb oder orange gefärbter Garne eigenartige Vergiftungs-Erscheinungen bekamen: Appetitlosigkeit, häufiges Erbrechen, dauernde Magenschmerzen, hochgradige Schwäche, die manche von ihnen ans Bett fesselte; selbst Koliken, Schmerzen in Stirn und Schläfe und ein auffallender grauer Saum um den Rand des Zahnfleisches. Die Erkrankungen machten durchaus einen schweren Eindruck. Den Räumen, in denen die Arbeiterinnen beschäftigt wurden, fehlten alle Anforderungen, welche die moderne Hygiene an Arbeitsräume stellt, sie waren eng und schlecht ventilirt, ein gelbflockiger Ueberzug bedeckte die Maschinen und Fussböden. Dr. Th. Weyl (Berlin) liess sich die qu. Garne aus Lyon schicken und fand, dass sie chromsaures Blei enthalten. Dr. Weyl macht in Folge dessen in der „Zeitschrift für Hygiene“ darauf aufmerksam, dass auch in Deutschland die Anwendung des chromsauren Blei zum Färben von Gespinnstfasern nicht verboten sei. Durch diese Thatsachen angeregt hat er auch den gelben Zwirn untersucht, den die Sattler zum Nähen der Koffer und Wagengeschirre benutzen, und er hat auch in diesem chromsaures Blei nachgewiesen. Wenn auch bisher Vergiftungen durch diesen Zwirn noch nicht bekannt geworden sind, so ist doch nicht ausgeschlossen, dass bei stetem Gebrauch desselben ein Nachtheil für die Gesundheit entstehen kann. A.

Ueber ein Erdbeben von höchst ungewöhnlichem Charakter berichtet die englische Zeitschrift „Nature“ nach der „Japan Weekly Mail“ folgendes. Dieses Erdbeben wurde im seismologischen Observatorium der Universität Tokyo am Donnerstag den 18. April d. J. um 2h 7m 41s p. m. registrirt; dasselbe zeichnete sich durch eine auffallende Langsamkeit der Oscillationen aus. Während der Anfang der Erschütterung von dem gewöhnlichen Charakter war, nahm die Bewegung allmählich zu, bis sie 17 mm erreichte; aber der Boden bewegte sich so wenig, dass die Häuser nicht merklich schwankten noch die Sinne es empfanden. Eine volle Oscillation dauerte vier bis sieben Sekunden — eine Erscheinung, die bisher im Observatorium nicht beobachtet worden ist. Die Bewegung war fast genau auf die Horizontalebene beschränkt und meist süd — nördlich, aber es fanden auch einige verticale Bewegungen von gleichfalls langer Periode statt. Dieser Zustand währte 10 Minuten 36 Sekunden.

Interessant ist auch die Beobachtung von Prof. West. Er beobachtete, wie das Wasser eines kleinen Teiches von N. nach S. oscillirte. In einem Augenblick fiel das Wasser ungefähr zwei Zoll auf der einen Seite des Teiches, während es nach einigen Sekunden die Ufer nahezu bis zur selben Höhe überspülte und das gegenüberliegende Ufer bloslegte, und dieses Wechselspiel währte eine Viertelstunde. Diese langsamen Schwankungen, die man Erdpulsationen genannt hat, treten — wie der Bericht in der Nature besagt — gewöhnlich ein, wo ein starkes Erdbeben oder eine unterseeische Störung in grosser Entfernung stattfindet. Daher kann man vermuthen, dass ein Land- oder Seebeben von ungewöhnlicher Heftigkeit irgendwo stattgefunden hat, und da auf Vriesland — etwa 60 engl. Meilen von der Yokohama-Bai entfernt — bekanntlich ein heftiger vulkanischer Ausbruch stattfand, so steht die oben geschilderte Beobachtung wahrscheinlich mit dem letzteren in Zusammenhang. G.

Das elektrische Lötrohr. — Bekanntlich benutzt man den elektrischen Lichtbogen bereits mehrfach und erfolgreich zum Schweissen und Schmelzen von Metallen (vergl. „N.-W.“, Bd. II. S. 115). Wie jetzt das Centralblatt für Elektrotechnik mittheilt, ist in Amerika eine Anwendung von der zwischen einem Magneten und dem elektrischen Lichtbogen bestehenden Wechselwirkung gemacht worden, die geeignet erscheint, der elektrischen Lötung für kleinere Gegenstände weitere Verbreitung zu geben. Nähert man nämlich dem elektrischen Lichtbogen einen Magneten, so tritt eine starke seitliche Ablenkung des ersteren aus seiner Bahn ein, und es bildet sich an dem abgelenkten Bogen eine der Lötrohrflamme ähnliche Flammenspitze. Dieselbe besitzt eine ausserordentlich hohe Temperatur und bringt Metalle schnell zum Schmelzen. Man kann jede gewöhnliche Bogenlampe für diesen Zweck umändern, indem man einen Elektromagneten in die geeignete Stellung bringt. Zur Arbeit sind natürlich passend gewählte gefärbte Brillen erforderlich.

Am Schluss der in Rede stehenden Mittheilung wird noch auf eine eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht. Unterbricht man nämlich den Schliessungskreis, während der Magnetpol dem Lichtbogen gegenübersteht, so tritt ein grosser Unterbrechungsfunke auf, verbunden mit einem eigenthümlichen, an Stärke oft einem Pistolenschuss gleichkommenden Geräusch. G.

Fortbildungskurse für Lehrer Deutschlands und Oesterreichs an der Universität Jena. — Es wird beabsichtigt, an der Universität Jena vom 23. September an die folgenden zweiwöchentlichen Kurse für akademisch gebildete Lehrer abzuhalten:

1. Psychologische Grundlagen des Unterrichtsverfahrens von Prof. Rein.
2. Anleitung zu chemischen Experimenten von Prof. Reichardt.
3. Anleitung zu physikalischen Experimenten von Prof. Schäffer.
4. Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten von Prof. Detmer.
5. Ausgewählte Kapitel der Thierbiologie von Prof. Lang.
6. Schulhygiene von Prof. Gärtner.
7. Physische Geographie und Colonisation von Prof. Pechuel-Lösche.

Verschiedene Docenten haben sich ferner bereit erklärt, Kurse über deutsche Literaturgeschichte, Sprachwissenschaft und Kunstgeschichte einzurichten, wenn dies gewünscht wird und die Anmeldungen zeitig genug eingehen. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft ertheilen Prof. Rein und Prof. Detmer.

Der 5. internationale thierärztliche Congress soll im September in Paris zusammentreten. Präsident des Comités: Chauveau.

Ein Congress für Chronometrie wird vom 2. bis 9. September in Paris tagen.

Ein Congress für Bergwesen soll vom 2. bis 11. September in Paris abgehalten werden.

Der 4. allgemeine deutsche Bergmannstag wird vom 4. bis 7. September in Halle a. d. Saale stattfinden.

Litteratur.

Dr. Otto Wünsche, Schulflora von Deutschland. 5. Aufl. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. 1888.

Das vorliegende, auf Excursionen handliche Buch von Wünsche hat vielfache Verbreitung — wohl namentlich in Schulen — gefunden. An der Hand des Lehrers ist dasselbe gewiss recht brauchbar. Zu loben ist, dass Verfasser von den häufigeren Gartenpflanzen, die ja auch der Unterzeichnete in seiner illustrierten Flora, 4. Auflage (Vergl. Naturw. Wochenschrift, Bd. IV. S. 79.), in weitestem Umfange berücksichtigt hat, mehr aufführt als sonst in Floren üblich ist. Den Anfängern gerathen gerade diese oftmals in die Hände, und abgesehen hiervon ist es doch für jeden, der sich mit Floristik beschäftigt, von Interesse, auch die Gartenpflanzen kennen zu lernen. Die so artenreich erkannten Gattungen Rubus und Hieracium jedoch sind nicht im Sinne ihrer ausführlichsten Monographen Focke sowie Nägeli und Peter bearbeitet, sondern mehr reducirt worden, was ja auch in einer „Schulflora“ vielleicht ganz angebracht erscheint. Beim Durchblättern des Buches vermisste ich Cornus suecica, Saxifraga nivalis und Achillea cartilaginea.

Jäger und Reissner, Die Ziergehölze der Gärten und Parkanlagen. Verlag von Bernhard Friedrich Voigt. Weimar.

Dieses namentlich für Gärtner, Forstleute, Baumschulen-, und Gartenbesitzer bestimmte Buch zerfällt in die alphabetisch angeordnete Aufzählung 1. der „Laubgehölze“, 2. der „Coniferen“ (besser Gymnospermen, da natürlich auch Ephedra aufgeführt wird) und 3. in einen Abschnitt: „Allgemeine Regeln über Cultur und Verwendung der Garten- und Parkgehölze“. In der Aufzählung werden, abgesehen von Diagnosen, bei den Gattungen angegeben die natürliche Familie, die Zugehörigkeit im Linnéschen System, bei den Arten die bekanntesten Synonyme, das Vaterland und Gärtnerisches.

Wer ein wissenschaftliches Quellenwerk gebraucht, muss allerdings noch immer Carl Kochs Dendrologie zur Hand nehmen, das später erschienene Buch von W. Lauche ist unbrauchbar.

Wredow's Gartenfreund. 17. Aufl. bearbeitet von H. Gaerdt. R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung (Hermann Heyfelder). Berlin 1886.

Wredow's Gartenfreund ist mit Recht ein altbeliebtes Nachschlagebuch für alle, die sich mit Gartenbau und Pflanzencultur überhaupt beschäftigen. Die vorliegende Auflage ist von dem in seinem Gebiete wohlerfahrenen Kgl. Garten-Bau-Director Heinrich Gaerdt dem neusten Standpunkte seines Faches gemäss erweitert und wo nöthig umgearbeitet worden. Das Buch zerfällt in eine Einleitung, in ein Kapitel über allgemeine Pflanzenpflege und in die vier Haupttheile des Buches: 1. Blumengarten und Glashauspflanzen, 2. Bäume und Ziersträucher, 3. Gemüsegarten, 4. Obstgarten. Zum Schluss giebt Gaerdt auf 3 Seiten eine Andeutung zur Herstellung von Rasenflächen. In der Einleitung ist das botanisch-wissenschaftliche allerdings werthlos, aber es wird ja niemand Botanik aus dem Buche lernen wollen: es ist eben „ein Hülfsbuch für alle Zweige der Garten- und Pflanzenpflege" und dient vornehmlich praktischen Zwecken.

L. Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik. Verlag von T. O. Weigel in Leipzig 1885.

Der erste Theil des vorliegenden Buches giebt eine Liste botanischer Termini nebst deutscher Erklärung, er soll „das Verständniss lateinisch geschriebener Descriptionstexte, lateinischer Büchertitel und Druckorte und dasjenige der botanischen Terminologie vermitteln". Zu diesem Behufe giebt Verfasser „ein Wörterbuch der neulateinischen Kunstausdrücke vielfach griechischen Ursprungs und aller derjenigen wissenschaftlichen und geographischen Lateinworte", welche gewöhnliche lateinische Wörterbücher für klassische Autoren nicht zu enthalten pflegen. Dieses Wörterbuch kann in vielen Fällen mit Vortheil benutzt werden; ich vermisse in demselben jedoch die Terminologie der Schwendenerschen Schule, die doch in vielen anatomischen Arbeiten Verwendung findet. Im zweiten Theile giebt Verfasser die etymologische Erklärung derjenigen Pflanzengattungen, die für die pflanzlichen Verhältnisse in unserer Heimath in Betracht kommen. Den Schluss der zweiten Abtheilung bildet ein Verzeichniss der Namen derjenigen Pflanzen und ihrer Produkte nebst ihrer wissenschaftlichen Benennung, die der Verfasser als der Erklärung am bedürftigsten hielt. Es folgen eine Aufzählung botanischer Litteratur, der eine Liste der wichtigsten Autoren nebst Personalien und wichtigsten Werken vorausgeht, eine kurze Liste der wichtigsten essbaren und giftigen Pilze und endlich eine Uebersicht des von Bartling und Bischoff verbesserten De Candolle'schen Systems. Das Buch ist — wie man aus allem sieht — vornehmlich für Floristen berechnet. H. P.

Littrow's Wunder des Himmels oder Gemeinfassliche Darstellung des Weltsystemes. 7. Auflage, 2. Ausgabe. Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von Dr. Edmund Weiss, Director der Sternwarte an der k. k. Universität zu Wien. Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitt-Illustrationen. Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. Berlin 1888.

Der eigenartige Zauber, welchen der Anblick des gestirnten Firmamentes auf den Menschen ausübt, welcher Bildungsstufe der letztere auch angehören mag, ist zu allen Zeiten wirksam gewesen; frühzeitig hat sich der Mensch mit den Himmelserscheinungen beschäftigt und sich ein mehr oder minder vollkommenes „Weltsystem" gebildet. Die Astronomie ist die älteste unter den Wissenschaften, und mit Rücksicht auf die Erhabenheit ihres Gegenstandes ist sie nicht mit Unrecht als die Königin derselben bezeichnet worden. Auch in unserer, der blossen Schwärmerei abholden und ausschliesslich der exacten Forschung ergebenen Zeit finden noch die schönen Worte Humboldt's ihre Berechtigung, wenn er vom Menschen sagt: „Hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchglüht, blickt er ahndungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklang die alte, ewige Bahn vollenden."

Aber die Fülle der Erscheinungen, welche sich bereits dem blossen Auge darbieten, lässt sich nicht so einfach zu einem System ordnen; es hat jahrtausende langen Forschens und Ringens bedurft, um jene einfachen Gesetze zu entdecken, von denen das Weltall beherrscht wird, und um die winzige Rolle, welche unser Planet in demselben spielt, zu erkennen. Mit wachsender Einsicht nahmen aber auch die Aufgaben der astronomischen Forschung zu, und mit der fortschreitenden Entwicklung der technischen Hilfsmittel zur Forschung war die Möglichkeit zur Lösung einer grossen Zahl von Fragen gegeben, an welche man vordem kaum gedacht hatte. Wie haben wir uns das Sonnensystem entstanden zu denken? aus welchen Stoffen bestehen die Himmelskörper? in welchem Zustande befinden sich dieselben? haben die Vorgänge auf unserem Centralkörper auf irdische Vorgänge Einfluss? — Diese und ähnliche Fragen boten ein neues und fruchtbares Arbeitsfeld.

Wer nicht an der Forschung selbst betheiligt ist oder die Fortschritte derselben genauer verfolgt, dem ist es schwer, sich von den astronomischen und astrophysikalischen Entdeckungen und deren Tragweite eine klare Vorstellung zu machen. Er muss einen Führer haben, dem er sich anvertrauen kann, und der ihm von alle dem zuverlässige Kunde giebt, was man als gesicherte Errungenschaft der Wissenschaft betrachten kann. Ein solcher Führer ist das vorliegende Werk. Die erste Auflage desselben erschien im Jahre 1834 und erregte ein solches Aufsehen, dass sie nach einem Jahre vergriffen war. Nach dem Tode J. J. von Littrow's wurde das Werk von seinem Sohne fortgeführt, unter welchem es bis zur sechsten Auflage kam. Zwar hatte sich Karl von Littrow bemüht, unter Beibehaltung des ursprünglichen Planes die durch die weiteren Fortschritte der Astronomie bedingten Aenderungen und Zusätze einzufügen, aber das Werk hatte dadurch an Einheitlichkeit erheblich eingebüsst. Daher war eine gänzliche Neubearbeitung des einst so beliebten Werkes dringend geboten, wenn anders es seinen Rang in der Litteratur behaupten wollte. Nach dem Tode K. von Littrow's hat sich nun sein Nachfolger im Amte, der jetzige Director der Sternwarte zu Wien, Dr. E. Weiss, der ausserordentlichen Mühe einer Umarbeitung des Werkes unterzogen und dasselbe dadurch wieder auf seine alte Höhe gebracht. Der Lohn für diese Arbeit ist nicht ausgeblieben, nach zwei Jahren war eine neue Ausgabe erforderlich. Bedenkt man, dass die Litteratur gerade auf diesem Gebiete eine grosse Zahl allgemein verständlicher Werke gezeitigt hat, so ist die genannte Thatsache sicher als ein Beweis für die Vortrefflichkeit der Neubearbeitung anzusehen; wir enthalten uns daher jeder weiteren Empfehlung.

Zum Schluss sei nur noch darauf hingewiesen, dass gleichzeitig mit der 7. Auflage des oben genannten Werkes eine vierte, ebenfalls von Weiss bearbeitete Auflage des Littrow'schen „Atlas des gestirnten Himmels für Freunde der Astronomie" erschienen ist; beide Werke ergänzen sich zwar vortrefflich, doch ist die Selbstständigkeit derselben gewahrt geblieben. G.

Bach, C., Elasticität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmässige Grundlage. 1. Liefg. J. Springer, Berlin.

Bernheim, H., Taschenbüchlein für den bacteriologischen Praktikanten. Stuber's Verlagshandlung, Würzburg.

Bétrix, A., du tamponement utérin en gynécologie appliqué à la dilatation et à la thérapeutique. Stapelmohr, Genf.

Bidschof, F., Bestimmung der Bahn d. Planeten (175) Andromache. Freytag, Leipzig.

Biermann, O., zur Theorie der Doppelintegrale expliciter irrationaler Functionen. Freytag, Leipzig.

Bolley's Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen. Bearb. von C. Stahlschmidt. 6. Aufl. 2. Abth. Felix, Leipzig.

Bourcart E., Erklärung der Variation der Vogeleier. Burkhardt, Genf.

Braem, C., Untersuchungen über die Degenerationserscheinungen pathogener Bakterien im destillirten Wasser. Koch, Königsberg.

Braun, E., zur Kenntnis der Sulfurane und Aldine. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Bronn's, H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Band. 3. Abth. Reptilien. Fortgesetzt von C. K. Hoffmann. 65. u. 66. Liefg. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Bruno, G., von der Ursache, dem Princip und dem Einen. Uebers. von A. Lasson. 2. Ausg. Weiss Verlagshandlung, Heidelberg.

Inhalt: H. J. Kolbe: Ueber das Vorkommen von überzähligen Beinen bei Käfern. (Mit Abbild.) — Ernst Wagner: Der klimatische Einfluss des Waldes. — Der Eiffel-Thurm. — Vergiftung durch Baumwolle, die mit chromsaurem Blei gefärbt war. — Ueber ein Erdbeben von höchst ungewöhnlichem Charakter. — Das elektrische Lötrohr. — Fortbildungskurse für Lehrer Deutschlands und Oesterreichs an der Universität Jena. — Congresse. — **Litteratur:** Otto Wünsche, Schulflora von Deutschland. — Jäger und Reissner, Die Ziergehölze der Gärten und Parkanlagen. — Wredow's Gartenfreund. — L. Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik. — Littrow's Wunder des Himmels. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur i. V.: August Gutzmer, Berlin W., Jägerstrasse 20, für den Inseratenteil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 1. September 1889. | Nr. 23.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Homöopathie und die moderne Wissenschaft.

Von Dr. med. Simon Scherbel in Lissa.

Das heimtückische Leiden, welches den Kaiser Friedrich befallen hatte, liess mehrfach in den deutschen Gauen Stimmen ertönen, welche einen Versuch mit der Homöopathie anriethen und einen sicheren Erfolg davon versprachen. Es zeigte sich bei dieser Gelegenheit wieder einmal, einen wie grossen Anhang in Laienkreisen noch die Homöopathie besitzt, und wie fest der Glaube an ihre unfehlbare Wirksamkeit noch in vielen Gemüthern wurzelt. Jeder wissenschaftlich gebildete allopathische Arzt ist sich darüber klar, dass gegen ein bösartiges organisches Leiden mit homöopathischen Mittelchen nicht anzukämpfen ist; noch muss leider die Heilkunde gewissen als zweifellos erkannten Organerkrankungen gegenüber ihre Ohnmacht bekennen, denn selbst dann, wenn unter diesen Umständen eine Operation möglich ist, taucht in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle jenes Leiden dennoch bald wieder auf, um über kurz oder lang den Organismus zu Grunde zu richten.

Wenn wir nun den Gründen nachgehen, weshalb die Homöopathie heutzutage immer noch eine Macht bildet, die in weiten Kreisen nicht ohne Einfluss ist, so liegt dies wohl hauptsächlich daran, dass ihr Begründer, Hahnemann, sich von vornherein nicht an die Aerzte allein, sondern auch an die Laienwelt gewendet hat. Hahnemann stellte den Satz auf, dass auf die Gesammtheit der Symptome der Hauptwerth zu legen sei; dass sie das Hauptsächlichste seien, wodurch die Krankheit sich zu erkennen geben kann und namentlich, welches Heilmittels sie bedürfe. Eine auf anatomischer Kenntniss, auf einer genauen Untersuchung der Organe begründete Diagnose sei unnöthig. Der Kranke sollte sich selbst beobachten, sollte alle seine Beschwerden, bis in die kleinsten Kleinigkeiten hinein, möglichst genau angeben, um damit dem behandelnden Arzte an die Hand zu gehen für die richtige Wahl des Mittels; eben dasselbe sollte seitens der Umgebung geschehen.

Dieselbe Anschauung, welche die Laien in den Schwurgerichten zur Rechtsprechung mitberufen hat, in Rücksicht auf ihre Unbefangenheit, ihre Freiheit von Vorurtheilen, hat bei Hahnemann den Nichtgelehrten den Zutritt zum Krankenbette verstattet, und da ohnehin mehr oder weniger die Neigung bei Vielen vorhanden ist, in ärztliche Dinge hineinzureden, ohne genauere Sachkenntniss, lediglich auf Grund des eigenen „gesunden Menschenverstandes“, so liegt es nahe, dass die Homöopathie einen grossen Anhang finden musste und ihn gegenwärtig noch besitzt.

„Krankheiten“, sagt Professor Jürgensen, „sind für die Meisten, wenn auch unbewusst, übernatürliche Wesen, denen die Arzneien, mit gleichen Eigenschaften ausgerüstet, im persönlichen Kampfe entgegentreten. Kommt nun die Unkenntniss des Verlaufs hinzu, sieht der Laie nach der Anwendung einer homöopathischen Minimaldosis eine Lungenentzündung am Ende der ersten Woche schwinden (wie es ja ohnehin gewöhnlich der Fall ist), so ist der Glaube fertig, ein so fester und unerschütterlicher Glaube, dass jede Möglichkeit, daran zu rütteln, vorüber ist. Und Schaden bringen können homöopathische Mittel in ihrer Kleinheit ja nicht, selbst der Gewissenhafteste darf sie anwenden. Dem Armen gefällt die billige Arznei; erst nach Wochen braucht sie wiederholt zu werden und kostet wenige Pfennige. Dem Lehrer, dem Pfarrer, die abgeschlossen von der ärztlichen Kunst Gebrauch machen müssen —, die „unschuldigen“ Mittel der Hausapotheke und die „Gebrauchsanweisung“ bieten ihnen ebenso die Gelegenheit dazu, wie dem Schiffsführer, der auf sich selbst angewiesen ist, oder der Gutsherrin, die in ihren Mussestunden Barmherzigkeit übt“. —

Ein weiteres Förderungsmittel der Homöopathie ist es, dass sie mit so mancher ihrer Lehren dem Mysticismus entgegenkommt, der in so vielen Köpfen spukt. Nach Hahnemann ist die Krankheitsursache überhaupt nicht materieller Natur, sie ist mit den Sinnen nicht er-

kennbar, sie ist etwas Geistiges, „Dynamisches“; während es gerade einer der Grundsätze der modernen Wissenschaft ist, dass die Krankheitserreger an die Materie gebunden sind und von ihr nicht getrennt werden können, und dass sie auch mit der Materie untergehen. Hahnemann hält auch fest an der Existenz einer „Lebenskraft“ im Organismus, welche in ihrer unbedingten Herrschaft durch das Eindringen jener geistigen Krankheitsursache gefährdet wird und daher bei ihrem Kampfe gegen dieselbe unterstützt werden muss, damit sie Sieger bleiben kann; eine solche „Lebenskraft“ wird jedoch von der heutigen Naturwissenschaft nicht mehr anerkannt, welche erklärt, dass die Vorgänge im menschlichen und thierischen Körper nach den allgemeinen physikalischen und chemischen Gesetzen von Statten gehen.

Es giebt nun nach Hahnemann Arzneimittel, welche bei ihrer Einwirkung auf den gesunden menschlichen Organismus Erscheinungen hervorbringen, ähnlich den Symptomen der verschiedenartigen Krankheiten. Wenn man nun jene Arzneien in gehöriger Verdünnung und in sehr kleiner Dosis gegen diese Krankheiten anwendet, also gewissermassen „Aehnliches mit Aehnlichem“ zu vertreiben sucht, so werden die Krankheiten fast ohne Ausnahme geheilt werden. So sind die Homöopathen Bekenner des Glaubens, dass Gott, der Krankheiten entstehen liess, auch für jede derselben ein Mittel erschaffen habe. Und die Folgerung lautet dann natürlich: Suchet, so werdet ihr finden. Die exacte Naturwissenschaft kann der Homöopathie auf diesem Wege nicht folgen. Sie stellt zwar durch Experimente fest, dass z. B. der rothe Fingerhut (Digitalis), in übergrossen Mengen einverleibt, Herzlähmung erzeugen, in kleineren dagegen die vorhandene Herzschwäche beseitigen kann und giebt so den naturwissenschaftlich geschulten Aerzten ein Mittel in die Hand, welches in Herzkrankheiten mit einem gewissen Erfolge benutzt werden kann. Allein sie ist weit davon entfernt zu sagen, dass sie mit der Digitalis jedes Herzleiden zur Heilung bringen kann.

Specifische Mittel, d. h. solche, welche gewissen Krankheiten gegenüber fast immer eine heilende Wirkung ausüben, besitzen wir überhaupt leider nur recht wenige, und wenn z. B. das Chinin ein Specificum gegen Wechselfieber genannt werden kann, so hat die Homöopathie noch den Beweis zu liefern, dass es im gesunden menschlichen Körper Fiebererscheinungen, also „ähnliche“ Symptome wie beim Wechselfieber hervorruft.

Eine extreme Gruppe unter den Homöopathen sagt jetzt schon nicht mehr, dass man „Aehnliches mit Aehnlichem“ vertreiben müsse, sie will sogar „Gleiches mit Gleichem“ zum Verschwinden bringen. Das Mittel, welches heilen sollte, müsste dem eigenen Körper des Kranken entnommen werden, und auf diese Weise stellte man unter Anderen „Autocancrin“ gegen Krebs dar und gab es dem davon Heimgesuchten ein, damit es sein Leiden heilen solle.

Wenn der bekannte Dr. Jäger neuerdings Anthropin herstellte, d. h. aus den Haaren von Menschen Kügelchen fabricirte, welche den „Haarduft“ enthielten und z. B. solche Anthropinkügelchen von einem Schnellläufer zur Erhöhung der Lauffähigkeit und zur Vertreibung der Müdigkeit, Anthropin von einem Sänger gegen Kehlkopfkatarrhe und bei Indisposition der Singstimme Anthropin von einer blonden Jungfrau als Belebungs- und Erheiterungsmittel für ältere Herren empfahl, so ist dies eine Probe davon, welche hervorragenden Leistungen heutzutage auf homöopathischem Gebiete stattfinden und von mancher Seite mit Beifall begrüsst werden.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir alle Lehren der Homöopathie hier des Genaueren erörtern wollten. Nur noch einige Worte über die sogenannten „homöopathischen Dosen“. Die Kleinheit der angewandten Arzneigaben soll es bedingen, dass durch sie keine grössere Nachwirkung angeregt wird, als zur Wiederkehr des gesunden Zustandes erforderlich ist. Die „Erstwirkungen“ sollten rein erhalten und von den „Nachwirkungen“ frei sein, die den Heilungseffekt der Arznei beeinträchtigen könnten; daher müsste das Heilmittel in ganz geringer Dosis gegeben werden. Ausserdem sind nach Hahnemann in hochverdünnten, hoch potenzirten Gaben die Heilkräfte am stärksten entwickelt. Darnach müsste also der Bruchtheil einer gegebenen Grösse mehr sein als die Grösse selbst, und mit der weiteren Verminderung dieses Bruchtheils seine Bedeutung wachsen, ein Widerspruch gegen die ersten Grundsätze der Naturerkenntniss, über den hinwegzukommen weder Hahnemann noch seinen Jüngern gelungen ist.

Um aber zu erkennen, welche Arznei in dem gerade vorliegenden Krankheitsfalle anzuwenden sei, müssten verschiedene Arzneien in einem gesunden menschlichen Körper geprüft, und die Erscheinungen, welche dadurch hervorgerufen würden, aufgezeichnet werden. Den Krankheitsberichten werden dann die Arzneiprüfungsberichte einfach gegenübergestellt, und auf diese Weise ersieht man nach der Aehnlichkeit der Symptome, welche Arznei in der betreffenden Krankheit die beste Heilwirkung ausüben wird.

Mit Recht bemerkt Prof. Jürgensen, dass „Menschen, welche angewiesen sind, ihre Empfindungen so zu verfolgen, dass ihnen auch nicht das Geringste entschlüpfe, bald in einen solchen Zustand äusserer und innerer Unruhe gerathen, dass kein Augenblick ohne Gefühl vorübergeht. Es genügt auf den Gegensatz hinzudeuten. Versinken in eine überwältigende Gemüthsstimmung, Vertiefung in schwere Gedankenarbeit ruft so vollständiges Ablenken von dem eigenen Körper hervor, dass selbst starke Erregung der den Aussen- oder Innenverkehr vermittelnden Nerven nicht zur bewussten Wahrnehmung gelangt. Und nun das Umgekehrte. Jede Schwingung, mag die Saite auch noch so leise berührt sein, tönt sofort kraftvoll wieder, einerlei von woher der Anschlag kam. Ein Kind, welchem man Gespenstergeschichten erzählte, das dann im dunklen Zimmer angstvoll in die Nacht hineinwachend bei jedem Geräusche den gefürchteten Geist heranschlürfen hört, und der Arzneien homöopathisch Prüfende werden ungefähr in gleichem Maasse wahrheitsgetreue Berichte zu liefern vermögen.“

Die Verdünnungen und „Potenzirungen“ der homöopathischen Arzneien grenzen ans Ungeheuerliche. Eine Sextillion- bis Decillionverdünnung ist gar nichts Ungewöhnliches. Um sich eine Vorstellung über die letztere zu machen, dazu wird Folgendes dienen. Zacharias Dase, der bekannte Rechenkünstler, führte folgendes Exempel aus:

Das Licht durcheilt in einer Secunde 42 000 geographische Meilen. Wenn die Sonne, deren Strahlen aus einer Entfernung von 21 000 000 Meilen nach $8^1/_3$ Minuten die Erde treffen, eine Decillion Meilen von uns entfernt wäre, so würde das Sonnenlicht zur Erde gelangen nach Ablauf einer Zeit von:

754 995 047 232 490 154 864 584 088 328 380 565 823 488 197 917 Jahren. Tage, Stunden u. s. w., welche in Dases Rechnung nicht fehlen, brauchen wohl nicht weiter angeführt zu werden.

Dies sind also die wesentlichsten Lehren der Homöopathie. Man hat nur die Wahl, das Ganze, wie es ist, anzunehmen oder es überhaupt zu verwerfen. Sobald man anfängt, zu drehen und zu deuteln, sobald ein anderer Maassstab als der des Glaubens angelegt wird, bricht Alles zusammen. Allerdings haben die Jünger

Hahnemanns versucht, die Theorien ihres Meisters, so weit sie der Logik und der naturwissenschaftlichen Erkenntniss geradezu Hohn zu sprechen schienen, abzuschwächen und ihnen eine dem Anscheine nach annehmbare Auslegung zu geben. Es ist ihnen dies nur zum geringen Theile gelungen, und die Bemühungen der sich Homöopathen nennenden Aerzte unserer Zeit, Fühlung mit der modernen Wissenschaft zu erlangen, erscheinen vollkommen aussichtslos. Die heutige Heilkunde, die auf den exakten Grundlagen anatomischer und physiologischer Forschungen ruht, weist jede Gemeinschaft mit einer Lehre ab, welche diese Forschungen für nebensächlich erklärt und ihr System auf unbewiesene Voraussetzungen und unhaltbare Annahmen gründet. Und wenn der bekannte Homöopath Arthur Lutze Krankheiten durch Auflegen der Hand oder durch das Aussprechen eines Wortes heilt, so muss die Naturwissenschaft ihre Ohnmacht bekennen hinsichtlich der Erklärung solcher „Thatsachen" und dieses Letztere dem Mysticismus überlassen*).

*) Vergl. hierzu die Fragebeantwortung: „Was versteht man unter Homöopathie?" im Bd. III. S. 31 der „Naturw. Wochensch." Red.

Die Tendenz der technischen Entwicklung in Bezug auf die Kaliumverbindungen.

Von Dr. E. Nickel.

Von den fünf Grundstoffen: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium, welche die Chemie als Alkalimetalle bezeichnet, kommen für die Technik nur zwei in Betracht: Natrium und Kalium, und zwar vorzugsweise in Verbindung mit anderen Grundstoffen, weniger als Elemente selbst. Beide Grundstoffe zeigen in ihrem Verhalten und auch in ihren Verbindungen eine grosse Aehnlichkeit. Jeder Kaliumverbindung entspricht — von einzelnen Ausnahmen abgesehen — eine ähnlich wirkende Natriumverbindung und umgekehrt.

Wenn man aufmerksam die geschichtliche Entwicklung der Anordnung der Kali- und Natronsalze verfolgt, so zeigt sich, dass in der Technik die Strömung vorhanden ist, die Kaliumverbindung durch die entsprechende Natriumverbindung zu ersetzen. Der Umstand, dass gerade Deutschland in seinen Stassfurter Abraumsalzen zur Zeit für die Industrien der ganzen Welt die Hauptquelle des Kalis ist, rechtfertigt es, wenn wir der erwähnten Tendenz eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden. Der Hauptgrund für das Bestreben, die Kaliumsalze durch die entsprechenden Natriumsalze zu ersetzen, liegt in dem Umstand, dass uns die Natur das Natrium in der Form seiner Chlorverbindung — im Kochsalz — in den verschiedensten Lagerstätten in fast unerschöpflicher Fülle darbietet, während die Kalisalze in ebenso leicht zugänglicher Weise in bedeutend geringeren Massen vorhanden sind; ja vor der Entdeckung der Kaliquelle in den Stassfurter Abraumsalzen war theilweise schon eine directe Kaliumnoth eingetreten.

Weil die Natriumquelle in der Natur reichlicher fliesst als die Kaliumquelle, sind die Natriumverbindungen billiger als die entsprechenden Kaliumverbindungen. Eigentlich müssen wir jedoch in Bezug auf den Preis zwei Gruppen unterscheiden. Ein lehrreiches Beispiel dafür sind die Halogensalze des Kaliums beziehungsweise des Natriums. Jodnatrium ist theurer als Jodkalium. Dasselbe Preisverhältniss gilt für Bromnatrium und Bromkalium. Dagegen ist das Chlornatrium bedeutend billiger als das Chlorkalium. Dieser Gegensatz ist einerseits darin begründet, dass Brom und Jod in Folge ihrer Seltenheit sehr theure Bestandtheile sind, während das Chlor sehr billig ist, andrerseits aber darin, dass Natrium ein kleineres Atomgewicht hat als das Kalium und in Folge dessen procentisch eine grössere Menge von dem theueren Bestandtheil aufnimmt als das Kalium mit dem grösseren Atomgewicht, wie sich aus der stöchiometrischen Berechnung leicht ergiebt.

Die Fälle, in denen die Natriumverbindung theurer ist als die Kaliumverbindung, bilden jedoch die Ausnahme; gewöhnlich stellt sich die Natriumverbindung bedeutend billiger, und das ist der Grund, warum die Herrschaft der Kaliumverbindungen immer mehr zurückgeht. Wir wollen diesen Vorgang jetzt in den einzelnen Fällen etwas genauer verfolgen.

Diejenige Kaliumverbindung, welche bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in den grössten Massen gebraucht wurde, ist das kohlensaure Kalium, die Pottasche. Ihr entspricht das kohlensaure Natron, die Soda. Die Pottasche wurde früher nach einem ziemlich rohen Verfahren gewonnen. Man war auf das Kalium angewiesen, welches die Pflanzen als einen für den Chemismus ihres Lebens unentbehrlichen Bestandtheil in Form von Kaliumsalzen mit dem Wasser aus dem Boden aufgesogen und in sich concentrirt hatten. Die Veraschung der Binnenpflanzen, welche kalireicher sind als die Meerespflanzen, lieferte das Rohmaterial für die Gewinnung von Pottasche. Ganze Wälder wurden niedergebrannt, und die winzige Ausbeute an Asche gab eine noch geringere Menge an kohlensaurem Kali. Sobald es gelang aus dem Kochsalz das kohlensaure Natron fabrikmässig darzustellen, musste die Pottasche der Soda weichen. Die Vorurtheile, welche sich dieser Neuerung entgegenstellten, wusste man dadurch zu besiegen, dass man die Soda als amerikanische Pottasche auf den Markt brachte.

An die grössere Produktion der Soda schloss sich die vermehrte Fabrikation der harten Natronseife an Stelle der Kali- oder Schmierseifen. Es war jetzt nicht mehr nöthig, die Natronseife auf einem Umwege — aus Kaliseife und Kochsalz — herzustellen, man konnte die Natronseife gewinnen, indem man die Fette direkt mit Natronlauge verseifte.

Ebenso wie in der Seifenfabrikation brachte die billige Darstellung der Soda auch in der Glasfabrikation einen Umschwung hervor. An Stelle der Kalikalkgläser traten mehr und mehr die etwas härteren und weniger strengflüssigen Natronkalkgläser.

Bei den Stoffen, welche wie die obigen in ungeheurer Menge dargestellt und gebraucht werden, fallen die Ersparnisse, die durch den Ersatz des Kaliums durch Natrium erzielt werden, mehr ins Gewicht, und es trat deshalb jener Ersatz schneller ein als bei denjenigen Kaliumverbindungen, welche nur in geringerer Masse gebraucht werden. Der stärkere Wettbewerb im wirthschaftlichen Leben, der nur durch Ausnutzung eines jeden Vortheils erfolgreich durchgeführt werden kann, hat es veranlasst, dass auch bei den weniger wichtigen Kaliumverbindungen der Versuch gemacht worden ist, sie durch die entsprechenden Natriumverbindungen zu ersetzen.

Es gilt das z. B. für das doppelchromsaure Kalium, welches in der Färberei vielfach gebraucht wird. Seit etwa 6 Jahren wird demselben durch das ähnlich wirkende und billigere doppelchromsaure Natrium eine scharfe und erfolgreiche Concurrenz bereitet, aber noch schwankt der Kampf hinüber und her-

über, und es ist interessant zu sehen, dass auch in Stassfurt, der Hauptquelle des Kali, das Vorgehen und Zurückgehen des doppelchromsauren Kaliums seinen Einfluss übt. Wenn das „Chromkali" wieder mehr an Terrain gewinnt, so steigt die Nachfrage nach Chlorkalium — dem einen der nöthigen Rohmaterialien; wird dann wieder „Chromnatron" stärker beansprucht, so sinkt der Bedarf an Chlorkalium.

Ungefähr in dieselbe Zeit, in welche die Einführung der Natronsalze der Chromsäure fällt, gehört auch der Versuch, in der Färberei statt des Ferrocyankaliums, welches unter dem Namen gelbes Blutlaugensalz zur Erzeugung von Blau gebraucht wird, dem Ferrocyannatrium Eingang zu verschaffen.

Bei dem „Weinsteinpräparat", welches bekanntlich in der Färberei seit einigen Jahren eine grosse Rolle spielt, ist der Ersatz der Kaliumverbindung durch die Natriumverbindung bereits vollständig zum Abschlus gekommen. Ursprünglich verstand man unter dem Namen Weinsteinpräparat das saure schwefelsaure Kalium, welches bei der Verarbeitung des Weinsteins als Nebenprodukt gewonnen wird. Dasselbe wurde jedoch bald in solchen Mengen gebraucht, dass die Weinsäurefabriken den Bedarf nicht decken konnten, und es bildete sich deshalb die direkte Darstellung von saurem schwefelsaurem Kali zu einem besonderen Zweig der Fabrikthätigkeit aus. Auch in diesem Falle zeigte sich, dass die entsprechende billiger herstellbare Natriumverbindung dieselben Dienste leistet wie die Kaliumverbindung, und jetzt wird in den Preisverzeichnissen der meisten chemischen Fabriken unter dem Namen Weinsteinpräparat nicht mehr das saure schwefelsaure Kalium, sondern das saure schwefelsaure Natrium aufgeführt. Das Weinsteinpräparat wird in Uebereinstimmung damit im Bedarfsfall auch aus Glaubersalz (schwefelsaurem Natron) und Schwefelsäure dargestellt. Dass der Ersatz des Kaliums in dem Weinsteinpräparat durch Natrium einen technischen Fortschritt vorstellt, bedarf nach den bisherigen Erörterungen wohl kaum der Erwähnung, und nicht nur den Technologen, sondern jeden Leser wird es befremden, dass in einem vielbändigen, weit verbreiteten technischen Sammelwerk ernsthaft der Vorschlag gemacht wird, bei der Selbstherstellung von Weinsteinpräparat das schwefelsaure Natrium durch schwefelsaures Kalium zu ersetzen.

Als weiteres Beispiel für die oben ausgesprochene Tendenz der technischen Entwicklung wollen wir noch das Eau de Javelle, auf die Javellesche Lauge, die in der Bleicherei Anwendung findet, kurz erwähnen. Die Javellesche Lauge verdankt ihre Entstehung einer Zeit, die noch unter der Herrschaft der Pottasche stand, deshalb wurde für die Herstellung des Präparats die Pottasche zu Grunde gelegt. Auf das entsprechende Natronpräparat wurde erst 38 Jahre später von Labarraque hingewiesen, und es müsste die mit Hülfe des Natriums gewonnene Bleichflüssigkeit, wie das nur selten geschieht, als Eau de Labarraque bezeichnet werden; doch ist der Name Eau de Javelle, welcher eigentlich einer Kaliumverbindung zukommt, nun einmal auf die entsprechende Natronverbindung übergegangen, wie das ja auch bei dem Weinsteinpräparat erfolgt ist, und an diesem Sprachgebrauch lässt sich kaum noch etwas ändern.

Auch bei dem chlorsauren Kali ist neuerdings der Versuch gemacht worden, dasselbe durch das chlorsaure Natron zu ersetzen. Von anderen Gründen abgesehen, sprechen dafür bei seiner Verwendung als Arzneimittel vor allem physiologische Gründe. Das chlorsaure Natron ist nach Stokvis nur $^1/_4$ so giftig, wie das chlorsaure Kalium, hat aber die gleiche desinficirende Wirkung. (Vergl. die Monographie von Jurisch über das chlorsaure Kalium.)

Auch bei den anderen kaliumhaltigen Arzneimitteln: Jodkalium, Bromkalium, sprechen die physiologischen Gründe, sobald es nicht auf die Kaliumwirkung ankommt, für die Anwendung der entsprechenden Natriumsalze: Jodnatrium und Bromnatrium.

Wir sahen an einer Reihe von Beispielen, dass bei technischen Präparaten das billigere Natrium das Kalium vertreten kann. Ein bekanntes Beispiel für den Fall, in dem dies nicht möglich ist, giebt uns der Salpeter, so weit er für die Herstellung von Schiesspulver gebraucht wird. Hier lässt sich das salpetersaure Kalium, der gewöhnliche Salpeter, nicht durch das salpetersaure Natron, den Chilisalpeter, ersetzen, weil derselbe das Pulver in Folge seiner hygroscopischen Eigenschaft feucht machen würde. Die andern Beispiele für ein abweichendes Verhalten der Natriumverbindung sind technisch von ganz untergeordneter Bedeutung.

Ziehen wir die Folgerungen aus unseren Betrachtungen in Bezug auf die deutsche Kaliumindustrie, so ergiebt sich, dass der vollständige Sieg der Antikaliumtendenz die Stassfurter Industrie in hohem Maasse gefährden würde. Die Technik kann im allgemeinen ganz gut ohne das Kalium auskommen, und von einem höheren volkswirthschaftlichen Standpunkt aus ist dieser Zustand sogar wünschenswerth.

Die Pflanzen brauchen zu ihrem Gedeihen unbedingt Kalium. Hier kann dasselbe nicht durch Natrium ersetzt werden. Dem erschöpften Boden der Kulturländer müssen aber Kaliumverbindungen zugeführt werden, wenn nicht schliesslich die Ertragsfähigkeit des Bodens unzulänglich und die landwirthschaftliche Produktion in Frage gestellt werden soll.

Das Kalium gehört deshalb der Landwirthschaft. Die Technik kann und muss mit dem Natrium auskommen.

Fünfzig Jahre sind heuer seit der **Entdeckung der thierischen Zellentheorie durch Theodor Schwann** verflossen. Schon seit Ende des 18. Jahrhunderts hatte man wiederholt den Gedanken an eine Entstehung der Pflanzen durch einen Entwickelungsprozess geäussert, ohne ihn indess ad oculos demonstriren zu können. Für die Pflanzen erbrachte diesen Beweis Ausgangs des Jahres 1838 der Botaniker Schleiden, damals in Berlin ansässig. Er erkannte die „Zelle" als Grundlage der pflanzlichen Gewebe, welchen Ausdruck er wählte, weil ihm die pflanzlichen Elemente als meist viereckige Hohlgebilde (Bläschen) mit einer dicken, derben Wand erschienen. Diese Zellen reihen sich an einander und bilden das Gewebe. Sogleich nach Schleidens Veröffentlichung ging Schwann, damals Assistent am Berliner anatomischen Institut und Schüler von Johannes Müller, daran, die Entstehung und Zusammensetzung der thierischen Gewebe mit dem Mikroskop zu verfolgen. Er deutete seine Beobachtungen stets nach botanischen Mustern und so konnte es kommen, dass er die thierischen Gewebs-Elemente für Körper ansah, die den pflanzlichen Zellen gleich wären. In Wirklichkeit hat man später doch einige nicht unbedeutende Unterschiede in dem Bau der pflanzlichen und thierischen Zellen nachgewiesen, so dass der Ausdruck „Zelle" für das thierische Element nicht mehr recht passt. Gleichwohl ist die Entdeckung Schwanns von epochemachender Bedeutung gewesen. Seine Veröffentlichungen erschienen unter dem Titel: „Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Pflanzen und Thiere." Schwann wies darin nach, dass die Zelle der Keim des Lebens ist. Mit der Zelle beginnt die Entwickelung, in ihr spielt sich der Ernährungs- und Wachsthumsvorgang ab, und aus ihr gehen die Gewebe und Organe hervor. Ueber die Entstehung der Zellen selbst freilich hatte Schwann sowohl wie Schleiden falsche Vorstellungen; ihre Theorie, nach der aus einer primären Bildungsflüssigkeit, dem sogenannten Blastem, erst Kern, dann

Protoplasma und schliesslich die Membran sich abscheide, ist heute längst verlassen. Schwanns thierische Zellentheorie übte einen bahnbrechenden Einfluss auf allen Gebieten der biologischen Wissenschaften aus. Die Medizin verdankt ihr u. a. Virchow's Cellularpathologie (omnis cellula ex cellula). Es ist eine Pflicht der Dankbarkeit, das Andenken Schwanns, dessen Namen über seine grosse Entdeckung in Vergessenheit zu gerathen scheint, hochzuhalten. A.

Typhusbacillen im Trinkwasser. — In einem bestimmten Theile eines badischen Dorfes waren nach dem „Württ. ärztl. Correspondenz-Blatt" im Jahre 1888 mehrere Typhusfälle vorgekommen. Es stellte sich heraus, dass drei der Erkrankten ihr Trinkwasser aus ein und demselben Brunnen zu holen pflegten. Zum Zweck der bakteriologischen Untersuchung dieses Wassers wurde eine ungefähr 200 Cubikcentimeter haltende mit ausgeschliffenen Stöpseln versehene Flasche mit einprocentiger Sublimatlösung ausgespült und durch luftdichtschliessende Gummikappen vor Infection geschützt. An Ort und Stelle wurden nun die Kappen abgenommen, das Wasser fünf Minuten lang abgepumpt, Flasche und Stöpsel durch Ausspülen von jeder Spur Sublimat befreit. Erst dann wurden die Flaschen gefüllt und mit Stöpsel und Gummikappen versehen. Die von dem Wasser nun angelegten Plattenkulturen zeigten schon nach drei Tagen im Durchschnitt etwa 40000 Colonien von Typhusbacillen pro Cubikcentimeter. Durch diesen Versuch, der wohl als fehlerfrei betrachtet werden darf, sind unseres Wissens zum ersten Mal mit Sicherheit Typhusbacillen im Trinkwasser nachgewiesen worden. A.

Ueber ein auf der Sternwarte zu Berlin beobachtetes Erdbeben giebt Dr. A. Markuse in der Nat. Rundschau einen ausführlichen Bericht, der im wesentlichen folgendermassen lautet: „In der Nacht vom 11. bis 12. Juli, als ich am hiesigen Universal-Transit mit der Ausführung von Polhöhenbeobachtungen nach der Horrebow-Methode beschäftigt war, wurde ich plötzlich beim Ablesen der beiden von Nord nach Süd gerichteten Höhenniveaus durch ein übereinstimmendes Hin- und Hergehen beider Blasen überrascht. Diese Erscheinung begann um 11 h 27 m mittlere Zeit mit einem Ausschlage von etwa 1″, der jedoch schon nach wenigen Minuten auf 7″ anwuchs. Um 11 h 37 m betrug die Amplitude noch 4,5″, um 11 h 40 m noch 2,2″. Um 11 h 45 m war der Ausschlag auf 0,7″, um 11 h 53 m auf 0,3″ zurückgegangen, und wenige Minuten später konnte ein völliges Stillstehen der Blasen constatirt werden. Der Verlauf einer vollständigen Schwingung fand dabei höchst eigenthümlich in solcher Weise statt, dass die ganze Dauer derselben 19 Secunden betrug, wovon 5 Secunden auf die eigentliche hin- und hergehende Schwankung kamen, während der übrigen 14 Secunden dagegen eine relative Ruhe eintrat. Dann wiederholte sich diese eigenthümliche Wellenform u. s. w. Die Bewegung der Blasen nach Norden hin, also die Senkung des Terrains nach Süden, schien etwas schneller zu erfolgen, als die zurückkehrende und alsdann in relative Ruhe übergehende Bewegung.

Vom ersten Augenblick an musste die soeben beschriebene Niveaustörung für die Fernwirkung eines Erdbebens gehalten werden. In der That wurde am folgenden Tage (11. Juli) aus Taschkent telegraphirt, dass ein im Semirjetschensk-Gebiete liegender Ort zur Hälfte durch Erdbeben zerstört sei, und nach brieflicher Mittheilung hat am Morgen des 12. Juli um 3 h 15 m mittlere Ortszeit in Wjernoje ein heftiges Erdbeben stattgefunden. Danach kann man keinen Augenblick über den Zusammenhang der obigen Niveaustörung mit dem gemeldeten Erdbeben in Zweifel sein. Das Centrum des Erdstosses liegt nämlich ungefähr 10,5° südlich und um 63,5° oder 4 h 14 m östlich von Berlin, in einer Entfernung von etwa 4600 km. Daher fand der Erdstoss in Wjernoje um 11 h 1 m mittlere Berliner Zeit statt, während die Erdbebenwelle in Berlin um 11 h 27 m, also nach 26 Minuten, zur ersten Wahrnehmung gelangte.

Berücksichtigt man nun die geographische Lage von Wjernoje in Asien gegen Berlin, so zeigt eine einfache Rechnung, dass unter der Voraussetzung einer gleichmässigen Ausbreitung der Erdbebenwelle die in Berlin wahrgenommene Componente Nord-Süd nur etwa $^1/_{10}$ der Gesammtwirkung betragen kann. Auf der hiesigen Sternwarte wurde nur jene Componente beobachtet, weil beide Niveaus von Nord nach Süd gerichtet waren. Da nun der Maximal-Ausschlag in dieser Richtung schon 7″ betrug, so müsste man theoretisch in der Richtung Ost-West die gewaltige Oscillation von über einer Bogenminute voraussetzen. Ich sage theoretisch, denn in Wahrheit steht es durchaus noch nicht fest, dass eine Erdbebenwelle sich im Sinne concentrischer Kreise fortpflanzt.

Die Berliner Beobachtung vom 11. Juli steht übrigens durchaus nicht vereinzelt da in der Geschichte derartiger Wahrnehmungen. Aehnliche Niveaustörungen sind schon früher gelegentlich bemerkt worden, zuletzt am 2. August 1885 gleichzeitig auf den drei Sternwarten Berlin, Breslau und Königsberg. Aus dem bezüglichen historischen Material, welches sich vollständig discutirt in einem Aufsatze von Professor Albrecht (Astr. Nachr., Nr. 2769) vorfindet, erwähne ich noch die Niveaustörungen, welche Argelander 1849 in Bonn, sowie Wagner, Romberg und Nyrén 1867, 1868, 1874 und 1877 in Pulkowa beobachtet haben. Diese sämmtlichen Niveaustörungen, ausgenommen die von Argelander beobachtete, sind mit authentisch festgestellten Erdbeben identificirt worden.

Vergleicht man nun die auf der Berliner Sternwarte am 11. Juli wahrgenommene Erschütterung mit den vorher erwähnten, so muss man dieselbe sowohl hinsichtlich der langen Dauer (etwa 30 Minuten) als auch wegen der grossen Amplitude (7 Bogensecunden) zu den bedeutendsten bisher bekannten Fernwirkungen von Erdbeben rechnen."

Im Anschluss hieran mag noch darauf hingewiesen werden, dass auch an anderen Orten zur selben Zeit Störungen beobachtet worden sind, welche sich ebenfalls nur als Fernwirkungen des oben erwähnten Erdbebens auffassen lassen. Aeusserst interessant ist in dieser Beziehung eine von H. Wild der Pariser Akademie mitgetheilte Beobachtung eines Erdbebens an den magnetischen und elektrischen Registrirapparaten der Sternwarte zu Pawlowsk. Hiernach war der Gang des Magnetographen und des Elektrographen, sowie der Apparate zur Registrierung der Erdströme in der Nacht vom 11. zum 12. Juli um 12 h 30 m Nachts während mehr als 10 Minuten äusserst unruhig, und zwar sind die verzeichneten Schwankungen von den bei magnetischen oder elektrischen Störungen auftretenden ganz verschieden. H. Wild zeigt in seiner Mittheilung des näheren, dass diese Störungen nur durch eine Reihe mechanischer Stösse der Erde verursacht sein können.

Die Stösse hatten die Richtung von Südost nach Nordwest, in Uebereinstimmung mit der Ausbreitungsrichtung der Erschütterung. Die Geschwindigkeit der letzteren berechnet Wild auf 3500 m in der Sekunde. Jedenfalls zeigt diese Beobachtung zu Pawlowsk aufs deutlichste, dass die oben beschriebene, in Berlin wahrgenommene Störung der Niveaux in der That eine Folge des centralasiatischen Erdbebens war. G.

Erdmagnetische Messungen in Japan. — Das von der Kaiserlichen Universität zu Tokyo herausgegebene „Journal of the College of Science" enthält in vol. II, part III eine interessante, ausführliche Abhandlung von Prof. Knott und Dr. Tanakadate, betitelt: „a magnetic survey of all Japan." Die in Rede stehende erdmagnetische Messung wurde im Sommer 1887 von den Genannten, unterstützt von Dr. Nagaoka und Imagawa, auf Anweisung der Universität angestellt und zwar auf Grund eines einige Jahre zuvor von Prof. Knott gemachten Vorschlages. Der letztgenannte unternahm die Messungen in der nördlichen Hälfte Japans, während Dr. Tanakadate die Bestimmungen im südlichen Theile ausführte. Es sind zwar schon früher derartige Messungen in Japan angestellt worden, und namentlich erregte die von Sekino und Kodari auf Grund einer 1882–83 angestellten erdmagnetischen Messung angefertigte Karte auf dem internationalen Geologen-Congress zu Berlin im Jahre 1885 berechtigtes Aufsehen, aber dennoch boten diese Messungen und die verwendete Methode keine genügende Basis für irgend welche sicheren allgemeinen Schlüsse. Deshalb war eine neue erdmagnetische Messung wünschenswerth, die in jeder Beziehung zukünftigen derartigen Bestimmungen als Grundlage dienen könnte.

Bei der Ausführung ihrer Aufgabe haben Prof. Knott und Dr. Tanakadate besonderen Werth auf eine passende Auswahl der Beobachtungsstationen gelegt und sich bemüht, ihr Werk in möglichst kurzer Zeit zu vollenden. Was den ersten Punkt betrifft, so wurde vor allem eine nahezu gleichmässige Vertheilung der Stationen erstrebt, was nach den beigegebenen Karten im allgemeinen als gelungen bezeichnet werden muss; sodann war es natürlich erforderlich, lokale Störungen durch vulkanisches Gestein nach Möglichkeit zu vermeiden, was mit Rücksicht auf die besonderen geologischen Verhältnisse Japans mannigfache Schwierigkeiten darbot. Wie frühere Beobachter dargethan haben, geben diese Gesteine zu grossen Störungen, namentlich der Deklination, Anlass. Beide Abtheilungen brachen am 22. Juni 1887 von Tokyo auf, die nördliche vollendete ihre Messungen im Anfang September, während die südliche, welche längere Strecken zur See zurückzulegen und auch in Korea einige Bestimmungen vorzunehmen hatte, Mitte Oktober nach Tokyo zurückkehrte. Im ganzen entfielen auf die nördliche Abtheilung 50 und auf die südliche 32 Stationen, wobei der Universitätsgarten zu Tokyo als gemeinsame Station figurirt.

Das gewonnene Beobachtungsmaterial für die Inclination, die Declination, die Horizontalcomponente und die Gesammtkraft des Erdmagnetismus wurde nun gesichtet und darnach der Verlauf der magnetischen Curven bestimmt. Auf diese Weise liessen sich die hauptsächlichsten Störungscentren leicht ermitteln. Die Methode der kleinsten Quadrate lieferte dann die mittleren Werthe für die genannten Grössen; für jede der

letzteren wurde eine Karte angefertigt, aus welcher das Verhalten des betreffenden erdmagnetischen Elementes, abgesehen von örtlichen Einflüssen, zu ersehen ist. Bei der Discussion der Beobachtungen und dem Vergleich derselben ergiebt sich eine Fülle von Einzelheiten, die den Fachmann in hohem Grade interessiren, hier aber nicht wohl näher ausgeführt werden können. Es mag als das Ergebniss einer Vergleichung der jetzigen Bestimmungen mit denjenigen früherer Beobachter nur noch angegeben werden, dass in dem gegenwärtigen Jahrzehnt nur geringe Andeutungen einer säcularen Aenderung in den erdmagnetischen Elementen vorhanden sind. Es lässt sich vermuthen, dass die Inclination abnimmt, während die horizontale Componente des Erdmagnetismus zunimmt; die Declination dagegen scheint einen stationären Punkt erreicht zu haben.

Die instrumentelle Ausrüstung der beiden Abtheilungen war, abgesehen von einem Chronometer und einem Inclinationskreise, ganz verschieden. Die nördliche Abtheilung führte einen Sextanten und ein „Kew-Instrument" mit sich, welches im Princip mit dem von Gauss gebrauchten Magnetometer übereinstimmt und nur im Detail von demselben abweicht; eine ausführliche Beschreibung dieses Instrumentes befindet sich in der Encyclopaedia Brittannica unter dem Artikel Magnetismus. Die südliche Abtheilung dagegen hatte sich mit einem von Herrn Dr. Tanakadate erfundenen Instrument ausgerüstet, das aus einem astronomischen Theodolithen besteht, der in ein Magnetometer verwandelt werden kann. Das letztere ist von besonderer Construction. Das Declinometer ist, wie es der Verfasser nennt, ein „elektromagnetisches Declinometer", dessen Theorie in den Proceedings of the Royal Society of Edinburgh (1884/86) ausführlich angegeben ist und von dem sich eine genaue, durch gute Abbildungen erläuterte Beschreibung in der in Rede stehenden Abhandlung befindet. Das Verfahren beruht auf der Bestimmung der Axe einer gewissen Drahtrolle mittels eines kleinen Spiegelmagnetometers, welches ebenfalls manches Neue darbietet. Der Spiegel ist an einem Spinnenfaden in einem kleinen Gehäuse aufgehängt, und es sind besondere, überraschend einfache und doch gut wirkende Vorkehrungen getroffen worden, um das Instrument leicht und sicher auf Reisen u. s. w. mitführen zu können. Der Magnet selbst besteht aus einer kleinen Stahlröhre von 5 mm Länge.

Die eben besprochenen erdmagnetischen Messungen bildeten die erste Gelegenheit, bei welcher ein ausgedehnter Gebrauch von dem neuen Instrument gemacht wurde. Der besondere Vortheil bei der Benutzung desselben besteht darin, dass die Beobachtungen in sehr kurzer Zeit ausgeführt werden können, ohne dadurch an Genauigkeit etwas einzubüssen; in einigen Beziehungen liefert es sogar genauere Resultate als die gewöhnlichen Methoden. So ist es z. B. Dr. Tanakadate möglich gewesen, auf allen Stationen eine tägliche Declinationscurve zu erlangen, was bisher von keinem tragbaren Instrument geleistet worden ist. Zur Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus wird dieses kleine Magnetometer benutzt, um den Abweichungswinkel und die Schwingungen zu beobachten, doch wird zu diesem Zwecke das Declinationsinstrument auf einen zweiten Dreifuss gestellt. Die ganze Bestimmung der Horizontalcomponente nimmt, wie wir einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. Tanakadate verdanken, mit aller von anderen Instrumenten gelieferten Genauigkeit nur 20 bis 25 Minuten in Anspruch. Wie wir uns überzeugt haben, ist die Handhabung dieses Instrumentes eine einfache; für die Reise dürfte es kein zweckentsprechenderes geben, so dass es die volle Beachtung der Fachmänner verdient. G.

Betreffs W. Herschel's Beobachtungen thätiger Vulkane auf dem Monde bringt „The Observatory", aus der Feder von S. Holden, dem Direktor der Licksternwarte in Californien, eine interessante Mittheilung, welche Dr. Klein in seiner Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie wiedergiebt und an welche derselbe einige kritische Bemerkungen knüpft. Da die letzteren nur dem genauen Kenner des Mondes verständlich sind, so wollen wir dieselben nicht wiederholen, sondern uns darauf beschränken, nach der genannten Wochenschrift Holden's Aeusserungen wiederzugeben. Dieselben lauten:

„Am 26. April 1781 theilte Sir William Herschel der Königlichen Gesellschaft zu London eine Abhandlung mit, in welcher er über drei Vulkane berichtet die er auf dem Monde am 19. und 20. April 1787 in Thätigkeit gesehen habe, auch gedenkt er dabei eines andern der am 4. Mai 1783 sichtbar gewesen sei. Ich habe niemals begreifen können, wie ein so scharfsichtiger Beobachter als Herschel sich in diesen Wahrnehmungen irren konnte, bis am 15. Juli dieses Jahres, als ich den Mond mit unserem grossen Teleskop betrachtete.

Am südlichen Ende der Alpen in einem dunklen Theile der Mondscheibe, nicht fern von der Lichtgrenze, sah ich die Beleuchtung des Kammes von einem hohen Gipfel in aussergewöhnlicher, unglaublicher Helligkeit. Sie war 40″ bis 50″ in Länge und am südlichen Ende etwa 5″ breit, am nördlichen 10″ bis 15″ mit einer Krümmung im nördlichen Drittel der Länge. Kein Theil dieser leuchtenden Fläche war weniger hell als ein Stern 1. Grösse, ja alles zusammen genommen, war es der hellste Gegenstand den ich jemals am Himmel wahrgenommen habe. Er war mindestens 10mal so hell als der benachbarte Theil der Mondoberfläche. Sein gelbliches Licht war stellenweise mit dem Roth tingirt, welches von dem sekundären Spectrum des Objectivs herrührt und als Ganzes betrachtet, hatte es wohl den Anblick eines ungeheuren Feuers, einigermassen in Gegensatz zu dem hellen Weiss der übrigen Mondscheibe. Es würde wenig Einbildung dazu gehört haben, um das Phänomen für eine furchtbare Eruption eines Mondvulkans zu halten; auch glaube ich, dass unter gleichen Verhältnissen eine Eruption des Kilauea sich weit unbedeutender würde dargestellt haben. Beobachtungen in der nämlichen Nacht und in den folgenden Nächten zeigten, dass die Erscheinung thatsächlich verursacht wurde durch eine besonders glänzende und prächtige Beleuchtung eines Bergrückens nahe der südlichen Grenze der Mondalpen. Für mich besteht nunmehr kein Zweifel darüber, dass die Beobachtung Herschels sich auf eine ähnliche Erscheinung bezieht. Den Durchmesser der von ihm gesehenen „Vulkane" giebt er als doppelt so gross wie der des 3. Jupitermondes an. Ich glaube aber, dass die Helligkeit erheblich geringer war, sowohl nach seiner Beobachtung als auch, weil Herschel sich nur eines 10füssigen Reflectors bediente. Der Mond war ungefähr 2 Tage alt bei der ersten Beobachtung von 1787 und jener von 1783. Ich finde endlich, dass dieselbe Region, welche am 10. Juli so ungemein leuchtend erschien, auch früher schon in so ausserordentlichem Glanze gesehen worden ist. Am 4. Juli 1843, 9¼ Uhr Abends beobachtete nämlich Dr. Gerling zu Marburg „einen ausgezeichnet hellen Punkt, welcher fixsternartig leuchtete, doch so, dass noch eine Spur von Form wahrnehmbar war. Er lag am südlichen Abhange des Alpengebirges und seine Entfernung vom Autolycus wurde gleich derjenigen geschätzt des Autolycus von Cassini". Ich habe keinen Zweifel daran, dass Dr. Gerling und ich dasselbe Object unter ähnlichen Beleuchtungsverhältnissen sahen."

Durch diese Beobachtungen, die mit dem mächtigsten und vorzüglichsten Fernrohr der Welt angestellt wurden, dürfte sich die auch an uns bisweilen gerichtete Frage, ob es auf dem Monde noch thätige Vulkane gebe, von selbst erledigen. G.

Neues aus der Astronomie. — Ein sehr interessanter Versuch, die Verdoppelung der auf der Marsoberfläche, besonders von Schiaparelli, beobachteten Linien, der sogenannten Kanäle des Mars, auf optischem Wege zu erklären, ist von Herrn Meisel in Halle in den Astronomischen Nachrichten No. 2304 veröffentlicht worden. Verfasser geht von der durch Professor Vogel auf spectroskopischem Wege nachgewiesenen Thatsache aus, dass die Atmosphäre des Mars sehr reich an Wasserdampf ist, wodurch wir Berechtigung haben, die als „Meere" und „Kanäle" bezeichneten Erscheinungen auch wirklich als Wasseranhäufungen zu betrachten. Ueber diesen muss nun eine intensive Dampfbildung stattfinden; allerdings ist die dem Mars von der Sonne zugestrahlte Wärme bedeutend kleiner als diejenige, welche die Erde empfängt, dafür ist aber auch die Masse jenes Planeten nur ungefähr $^1/_{10}$ von der des Erdkörpers, und der letztere Umstand bedingt einen geringeren Luftdruck und niedrigeren Siedepunkt des Wassers. Im Allgemeinen würden sich die dichten Dampfmassen über den Kanälen in Form von Halbcylindern lagern; tritt aber aus irgend einem Grunde eine Ueberhöhung ein, d. h. wird an irgend einer Stelle die Krümmung verstärkt, dann sind die Bedingungen für doppelte Brechung vorhanden. Eine genauere Berechnung der Verhältnisse ist natürlich unmöglich, da hierzu alle Daten fehlen; auch will der Verfasser durchaus nicht den gegebenen Erklärungsversuch als strenge Theorie angesehen wissen. —

Der in grösseren Fernröhren noch immer sichtbare, allerdings schwache, Comet 1889 I, entdeckt am 2. September 1888 durch Barnard auf dem Mount Hamilton, hat, nach einer Beobachtung desselben Astronomen vom 3. Juni, seinen früheren Schweif verloren und einen anderen 1° langen, 2—3 Minuten breiten entwickelt, der nach der Sonne gerichtet ist. — Der Kern des am 6. Juli von Brooks entdeckten Cometen hat sich, wie zuerst auf dem Lick Observatory gesehen und später in Wien bestätigt worden, in vier Theile zerspalten, von denen der eine sehr schwach war. — Am 3. August sind zwei kleine Planeten entdeckt worden, der eine in Wien, der andere in Nizza; beide sind sehr schwach, zwischen der 13. und 14. Grösse. Falls sie nicht mit früheren identisch sind, was sich erst nach Ableitung von Elementen constatiren lässt, würde damit die Zahl der Planetoiden auf 286 gestiegen sein. Dr. B. M.

Die Deutsche Anthropologen-Versammlung wird ihre Sitzungen vom 6. bis 12. September abhalten.

Die 18 General-Versammlung des deutschen Apotheker-Vereins findet vom 9. bis 12. September in der Stadthalle in Mainz statt. Mit derselben wird eine pharmaceutische Ausstellung verbunden sein.

Der 1. internationale Physiologen-Congress soll am 10. September in Basel tagen.

Die Astronomische Gesellschaft tritt zu ihrer diesjährigen Versammlung vom 10. bis 12. September zu Brüssel im Palais des Académies zusammen.

Die 7. Hauptversammlung des Preuss. Medicinalbeamten-Vereins wird am 11. und 12. September in Berlin, Klosterstrasse 36, im grossen Hörsaal des Hygienischen Instituts stattfinden.

Die British Association for the Advancement of Science hält ihre 59. Jahresversammlung vom 11. bis 19. September in Newcastle-on-Tyne ab. Das Bureau befindet sich in London W., Albermale Street 22. Präsident: Professor Flower.

Fragen und Antworten.

Nach welchem Gesetze sind die Quadratzahlen gebildet, die mit gleichen Ziffern endigen? wo findet man Litteratur hierüber?

Diese Frage ist von Morel und F. Hoffmann in den „Nouvelles Annales de Mathématiques“ (2. Serie, Bd. 10) für Quadratzahlen behandelt worden, welche auf zwei gleiche Ziffern endigen; es ergiebt sich dabei, dass diese Zahlen in der Formel $m \cdot 50 \pm 12$, $(m = 0, 1, 2, \ldots)$, enthalten sind und dass — die Null ist natürlich ausgeschlossen — bei Quadratzahlen die beiden gleichen Endziffern 44 sind. Jede Zahl, die auf zwei andere gleiche Ziffern endigt, kann also kein Quadrat sein.

Nun entsteht natürlich die Frage, welche Quadratzahlen endigen mit 3 oder mehr gleichen Ziffern? Hierüber ist mir nichts in der Litteratur bekannt geworden. Die Sache erledigt sich aber ganz einfach. Offenbar können die Quadratzahlen mit 3 gleichen Endziffern nur unter denen mit 2 gleichen Endziffern gesucht werden, d. h. unter den in der obigen Formel enthaltenen Zahlen. Ist n eine solche Zahl, deren Quadrat auf 3 gleiche Ziffern endigt, so hat offenbar $(m \cdot 500 \pm n)^2$ ebenfalls 3 gleiche Endziffern, so dass man von den in der ersten Formel enthaltenen Zahlen nur diejenigen, welche unter 250 liegen, daraufhin zu untersuchen hat, ob ihr Quadrat 3 gleiche Endstellen besitzt. Von den zu betrachtenden Zahlen: 12, 38, 62, 88, 112, 138, 162, 188, 212, 238 besitzt aber, wie die Rechnung zeigt, nur $38^2 = 1444$ drei gleiche Ziffern am Ende, daher schliessen wir, dass sämmtliche Zahlen, deren Quadrat mit 3 gleichen Stellen endigt, durch die Formel $m \cdot 500 \pm 38$, $(m = 0, 1, 2, \ldots)$ geliefert werden.

Jetzt erhebt sich wiederum die Frage, welche Zahlen die Eigenschaft haben, dass ihr Quadrat auf 4 gleiche Stellen endigt. Auf dieselbe Weise wie eben kann man schliessen, dass diese Zahlen in der Formel $m \cdot 5000 \pm n$ enthalten sein müssen, wenn n irgend eine Zahl der verlangten Eigenschaft bedeutet. Offenbar hat man daher nur nöthig zu untersuchen, ob eine der durch die Formel $m \cdot 500 \pm 38$ dargestellten Zahlen, welche unter 2500 liegt, auf 4 gleiche Ziffern endigt; man hat also die Quadrate von 38, 462, 538, 962, 1038, 1462, 1538, 1962, 2038, 2462 zu bilden. Die Ausrechnung ergiebt aber, dass keine dieser Quadratzahlen auf 4 gleiche Ziffern endigt. Ich habe daher den Satz:

„Keine Quadratzahl kann mehr als 3 gleiche Endziffern haben.“

Mit Hilfe dieses Satzes kann man häufig ohne weiteres entscheiden, ob eine vorgelegte Zahl ein Quadrat ist oder nicht. Man kann aber noch weiter schliessen: gäbe es eine vierte Potenz (ein Biquadrat) a^4, welche mit zwei gleichen Ziffern endigte, so müsste a^2 eine Zahl von der Form $m \cdot 50 \pm 12$ sein. Diese Zahlen endigen sämmtlich auf 2 oder 8. Nun giebt es aber bekanntlich keine Quadratzahl, welche auf 2 oder 8 endigt, also kann es auch keine 4te Potenz geben, die auf zwei (oder mehr) gleiche Ziffern endigt Demnach erhalte ich den Satz:

„Die 4te, 8te ...., 2nte Potenz keiner dekadischen Zahl kann auf zwei (oder mehr) gleiche Ziffern endigen.“

Analoge Fragen lassen sich natürlich ebenso für Cubikzahlen aufwerfen, und es ergiebt sich, dass ein Cubus auf beliebig viele gleiche Ziffern 1, 3, 7, 8 oder 9 endigen kann; doch ist mir keine Formel bekannt, welche die Zahlen, deren Cubus auf gleiche Ziffern endigt, entsprechend dem obigen darstellt. Dabei hat man, wie leicht ersichtlich, nur diejenigen Zahlen zu untersuchen, deren Cubus auf gleiche Ziffern 1, 3 oder 7 endigt. Wie sehr leicht ersichtlich und wie auch Brocard (a. a. O. Seite 188) angiebt, endigen die Cuben der Zahlen $m \cdot 50 + 14$ auf 44. Man kann dies aber nicht erweitern, denn eine einfache Rechnung führt uns zu dem Satze:

„Es giebt keine Zahl, deren Cubus auf mehr als zwei gleiche Ziffern 4 endigt.“

Entsprechende Sätze lassen sich natürlich auch für andere Zahlensysteme als das dekadische ableiten, doch will ich darauf nicht näher eingehen. Es sei der Herr Fragesteller nur noch auf ähnliche Eigenschaften der Zahlen aufmerksam gemacht, welche er in dem Archiv der Mathematik und Physik (hrsgeg. von Hoppe), in der Zeitschrift für mathemathischen und naturwissenschaftlichen Unterricht (Hoffmann), in Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik, in den Nouvelles Annales de Mathématiques, in „Mathesis“ u. s. w. angegeben findet. A. Gutzmer.

Litteratur.

August Weismann, über die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen. Verlag von Gustav Fischer. Jena, 1889.

Schon im Jahre 1883 hat Weismann sich gegen die Vererbung erworbener Charaktere ausgesprochen und sucht nun in diesem Aufsatz den Nachweis zu führen, dass wenigstens die als einziger directer Beweis für die Lamark'sche Ansicht angeführte Vererbung von Verletzungen in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Die Erscheinungen, aus denen man bisher auf das Stattfinden einer solchen schloss, lassen eine ganz andere Deutung zu, sie werden besser als Vererbung von Bildungshemmungen aufgefasst, oder man kann nachweisen, dass bei einigen derselben die bei dem Kinde auftretende Abnormität der Verletzung seiner Erzeuger gar nicht entsprach. Weismann hat die Frage auch experimentell geprüft. Er hat Mäuse entschwänzt, und zwar immer Männchen und Weibchen in allen auf einander folgenden Würfen, aber bis zur 5. Generation ist auch nicht eine einzige schwanzlose Maus zum Vorschein gekommen. Der Autor hält damit die Frage nach der Vererbung erworbener Charaktere zwar nicht für gelöst, glaubt aber, dass diese Theorie nur dann von der Wissenschaft angenommen werden dürfe, wenn die Erscheinungen der Bewegungen in der organischen Formenreihe sich auf keine andere Weise erklären lassen. A. M.

Siegmund Günther, die Meteorologie ihrem neuesten Standpunkte gemäss und mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen. München, Theodor Ackermann, 1889.

Seitdem die Meteorologie durch wenige, aber äusserst wichtige Gesetze eine feste Grundlage gewonnen hat, ist die meteorologische Litteratur ganz beträchtlich angewachsen. Neben dem elementar gehaltenen, ganz ausgezeichneten und wohlfeilen Klein'schen Leitfaden bilden Mohn's klassische Grundzüge und die gründlichen, speciellen Zwecken dienenden Werke von Sprung, van Bebber und Hann-Woeikow eine vorzügliche Buchlitteratur, welcher sich eine beträchtliche, mehr den Tagesfragen gewidmete Zeitschriftenlitteratur anschliesst. Die in der letzteren niedergelegten Beobachtungen und Aufzeichnungen bergen eine reiche Fülle von Stoff, dessen Sichtung eine mühsame und für den Anfänger abschreckende Arbeit ist, welcher aber in den bekannten, zusammenfassenden Werken noch keine Verwerthung gefunden hat.

Dieser Arbeit hat sich nun der durch seine mathematischen Werke, durch seine gründlichen Studien zur Geschichte der Mathematik, und durch sein Werk über Geophysik bekannte Verfasser, Prof. Dr. S. Günther in München, unterzogen und die Ergebnisse derselben in dem vorliegenden Werke veröffentlicht. Das ausserordentliche Geschick des Verf., das historisch-litterarische Moment in der Darstellung zur Geltung zu bringen, hat sich auch hier wieder bewährt; es ist ein ganz ausserordentlich reiches Material, das Verf. in seiner Meteorologie verarbeitet hat. Dass dabei in erster Linie die deutsche Litteratur herangezogen wurde, ist natürlich, doch wäre in der marinen Meteorologie eine etwas weitergehende Berücksichtigung namentlich der englischen Untersuchungen recht wünschenswerth.

Die Anlage des ganzen Werkes ist als sehr gelungen zu bezeichnen. In vier Hauptstücken und zwei Anhängen, die sehr wohl als fünftes und sechstes Hauptstück betrachtet werden können, behandelt der Verf. die allgemeinen Eigenschaften der Atmosphäre und deren Beobachtung, die Lehre von den Bewegungen in der Atmosphäre, die allgemeine Klimatologie, die specielle klimatische Beschreibung der Erdoberfläche, die praktische Witterungskunde und die meteorologische Optik; dem ganzen geht eine kurze Einleitung voran über Aufgabe und geschichtliche Entwicklung der Meteorologie. Zur weiteren Charakterisirung des Werkes wollen wir uns der Worte des Verf. bedienen: „Als Leser denkt sich derselbe in erster Linie Studirende der Naturwissenschaften und der Erdkunde, doch wünscht er auch Lehrern an höheren Bildungsanstalten entgegenzukommen, welche ihre früher erworbenen meteorologischen Kenntnisse wieder auffrischen möchten, und überhaupt soll der Leserkreis keineswegs mit der Fachwelt im engeren Sinne sich decken. Aus diesem Grunde ist von der Einfügung mathematischer Betrachtungen und Formeln nahezu absolut Abstand genommen worden. Dass hierdurch dem Autor manche

Schwierigkeit erwuchs, erkennt man unschwer; ist es doch in der Mehrzahl der Fälle ganz unvergleichlich leichter, aus dem ein Naturgesetz wiedergebenden analytischen Ausdrucke die Konsequenzen dieses Gesetzes einfach herauszulesen, als diese letztere selbst durch eine wirklich sachgemässe Paraphrase zu erläutern. Allein, wie die Dinge heute noch gelagert sind, musste diese Zurückhaltung im Interesse der Gemeinfasslichkeit unbedingt platz greifen. Trotzdem ist versucht worden, wenigstens die Resultate der modernen atmosphärologischen Forschung ihrem Hauptinhalte nach zu kennzeichnen und die Wege anzudeuten, auf denen man zu den wichtigsten Thatsachen gelangt ist".

Ein der Erwähnung besonders werther Punkt ist die „Berücksichtigung geographischer Fragen". Dem Verf. legte schon sein Beruf als Professor der Erdkunde die Heranziehung und Betonung des geographischen Momentes nahe, und so wird der Leser auch nach dieser Seite Anregungen aus dem Werke schöpfen. Der Versuch des Verf., auf dem engen Raum von 300 Seiten ein Bild von dem heutigen Stande der Meteorologie zu geben und gleichzeitig die Beziehungen derselben zur Erdkunde aufzudecken, ist als ein durchaus gelungener zu bezeichnen. Das Werk können wir demnach aufs wärmste zur Anschaffung empfehlen. G.

M. Rühlmann, Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik und der damit in Zusammenhang stehenden mathematischen Wissenschaften. Leipzig, Baumgärtner's Buchhandlung.

Der Verfasser, Königlich Preussischer Geheimer Regierungsrath und Professor an der technischen Hochschule in Hannover, hat sich durch eine Reihe von Werken über Technologie und Mechanik zu einer Autorität aufgeschwungen und durch seine ausgezeichnete Lehrbegabung eine grosse Zahl dankbarer und tüchtiger Schüler herangezogen. Wie er in der Vorrede der vorliegenden Vorträge angiebt, hat er einen Theil dieses Lehrerfolges dem Umstande zu danken, dass er durch das Verflechten von historischen Notizen in den Lehrgang "auch solche Studirende für seine Fächer interessirte, bei denen zuvor kein besonderer Antrieb und Eifer zu wissenschaftlichen Dingen zu erkennen gewesen war." Aus diesem Grunde hat sich der Verfasser, seiner Neigung folgend, mehr in die Geschichte der technischen Mechanik vertieft und die Resultate seiner Studien in dem vorliegenden stattlichen Bande vereinigt.

Wir können dem Vorgange des Verfassers nur unseren Beifall zollen und uns dem günstigen Urtheil der berufensten Fachmänner anschliessen. Liegt doch in jeder Wissenschaft ein ganz besonderer Reiz darin, das Werden derselben verfolgen zu können, und obgleich der bei den heutigen Anforderungen zu überwältigende Lehrstoff einen ungemein grossen Umfang erreicht hat, so dürfte die Einführung einiger geschichtlicher Vorlesungen doch eher fördernd als beschwerend wirken; in der That hat sich dies bei der technischen Hochschule zu Hannover vollauf bewährt.

Wenn der Verfasser sein Werk auf dem Titelblatte „zunächst für technische Lehranstalten bestimmt," so dürfte dasselbe auch das Interesse derjenigen erwecken, welche sich ausschliesslich mit der Mathematik beschäftigen, wie dies bei dem Entwicklungsgange der Mechanik und ihren den verschiedensten Gebieten der Mathematik entlehnten Hilfsmitteln natürlich ist. So begegnen wir in den „Vorträgen" wieder und immer wieder den Namen der mathematischen Klassiker von Pythagoras bis Newton, Leibniz, den Bernoullis, Euler, Lagrange, Legendre, Laplace, Gauss, u. s. f. bis Steiner und Standt. Die Verdienste lebender Forscher zu berücksichtigen, hat der Verfasser aus naheliegenden Gründen unterlassen.

Die Eintheilung des Stoffes ist der historischen Entwicklung angepasst und eine natürliche zu nennen. Auf eine kurze Einleitung folgen sechs Kapitel, welche der Reihe nach behandeln: Die älteste Zeit, von Pythagoras bis Albategnius; das Mittelalter, von Karl dem Grossen bis Stevin; das fünfzehnte bis siebzehnte Jahrhundert, eine Zeit, welche der Verfasser in eine Galilei- und eine Huyghens-Periode theilt; von der Mitte des siebzehnten bis Anfang des achtzehnten Jahrhunderts, wo wir einer Newton- und einer Leibniz-Periode begegnen; das achtzehnte Jahrhundert, in welchem namentlich die Mathematiker eine grosse Rolle spielen ebenso wie in dem nächsten Kapitel, welches das letzte Drittel des achtzehnten und das erste Drittel des neunzehnten Jahrhunderts umfasst. Diesen sechs schliessen sich drei anders gehaltene Kapitel an, welche sich in Form kleiner Monographien mit der Geschichte des Parallelogramms der Kräfte, mit der Geschichte der Ermittlung des Steifigkeitswiderstandes der Seile und schliesslich mit der Geschichte der Reibungsversuche und der damit zusammenhängenden Rechnungen beschäftigen.

Die Ausstattung des Werkes verdient Anerkennung; die Portraits von Poncelet, Galilei, Euler, Weisbach und Redtenbacher, in Stahlstich, bilden einen schönen Schmuck des vortrefflichen Werkes. G.

Busse, A., über die Bestimmung der Herzresistenz beim männlichen Geschlecht. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Cloetta's A., Lehrbuch der Arzneimittellehre und Arzneiverordnungslehre. 6. Aufl., herausg. von W. Filehne. J. C. B. Mohr, Freiburg.

Damm, L. A., Neura. Handbuch der Medicin für Aerzte und gebildete Nichtärzte. 1. Bd. 15. Liefg. Stägmeyr, München.

Danilewsky, W., Versuche, die Gültigkeit des Principes der Erhaltung der Energie bei der Muskelarbeit experimentell zu beweisen. Bergmann, Wiesbaden.

Dingeldey, F., über einen neuen topologischen Process und die Entstehungsbedingungen einfacher Verbindungen und Knoten in gewissen geschlossenen Flächen. Freytag, Leipzig.

Dvořák, V., über die Wirkung der Selbstinduction bei elektromagnetischen Stromunterbrechern. Freytag, Leipzig.

Eberdt, O., die Transpiration der Pflanzen und ihre Abhängigkeit von äusseren Bedingungen. Elwert'sche Verlags-Buchh. Marburg.

Eulenberg, H., und **Th. Bach,** Schulgesundheitslehre. Das Schulhaus und das Unterrichtswesen vom hygienischen Standpunkte. 2. Liefg. Heine's Verlagshandlung, Berlin.

Exner, F., das Netzhautbild des Insektenauges. Freytag, Leipzig.

Fechner, G. Th., Elemente der Psychophysik. 2. Aufl. 2 Thle. Breitkopf & Härtel, Leipzig.

Fortschritte der Elektrotechnik. Herausg. von K. Strecker. 2. Jahrg. Das Jahr 1888. 3. Heft. J. Springer, Berlin.

— die, der Physik. Nr. 12. 1888. Ed. H. Mayer, Leipzig.

Frost, H. V., über die Condensation des Benzylcyanids und seiner Substitutionsproducte m. Aldehyden u. m. Amylnitrit. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Garthe, E., über die tägliche und jährliche Periode der Variationen der erdmagnetischen Kraft im Moltkehafen auf Süd-Georgien während der Polarexpeditionen von 1882 und 1883. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Gaupp, E., über die Maass- und Gewichts-Differenzen zwischen den Knochen der rechten und linken Extremitäten des Menschen. Preuss & Jünger, Breslau.

Grossmann, J., Wetterperioden? Moeser, Berlin.

Haussner, R., die Bewegung eines von 2 festen Centren nach dem Newton'schen Gesetze angezogenen materiellen Punktes. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Hintze, C., Handbuch der Mineralogie. 1. Lfg. Veit & Comp., Leipzig.

Janssen, H., zur Kenntniss der Substituirbarkeit der Methylenwasserstoffatome im Benzylcyanid. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Igel, B., über die associirten Formen und deren Anwendung in der Theorie der Gleichungen. Gerold's Sohn, Wien.

Karmarsch, K., Handbuch der mechanischen Technologie. 6 Aufl., bearb. von H. Fischer. 6. Lfg. Baumgärtner, Leipzig.

Köhler's Medicinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit erklärendem Text. Hrsg. von G. Pabst. 40. und 41. Lfg. Köhler's Verl., Gera.

Kolb, M., die europäischen und überseeischen Alpenpflanzen. Zugleich eine eingehende Anleitung zur Pflege der Alpinen in den Gärten. Unter Mitwirkung von J. Obrist und J. Kellerer. 1. Lfg. Ulmer, Stuttgart.

König, F., Lehrbuch der speciellen Chirurgie. 5. Aufl. 2. Bd. A. Hirschwald, Berlin.

König, J., Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel 1. Theil. Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 3 Aufl. J. Springer, Berlin.

Inhalt: Simon Scherbel: Die Homöopathie und die moderne Wissenschaft. — E. Nickel: Die Tendenz der technischen Entwicklung in Bezug auf die Kaliumverbindungen. — Entdeckung der thierischen Zellentheorie durch Theodor Schwann. — Typhusbacillen im Trinkwasser. — Ueber ein auf der Sternwarte zu Berlin beobachtetes Erdbeben. — Erdmagnetische Messungen in Japan. — Betreffs W. Herschel's Beobachtungen thätiger Vulkane auf dem Monde. — Neues aus der Astronomie. — Congresse. — **Fragen und Antworten:** Ueber gewisse Quadratzahlen. — **Litteratur:** August Weismann, Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen. — Siegmund Günther, Die Meteorologie ihrem neuesten Standpunkte gemäss und mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen. — M. Rühlmann, Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik und der damit in Zusammenhang stehenden mathematischen Wissenschaften. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgeklärt an weittumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 8. September 1889. | Nr. 24.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

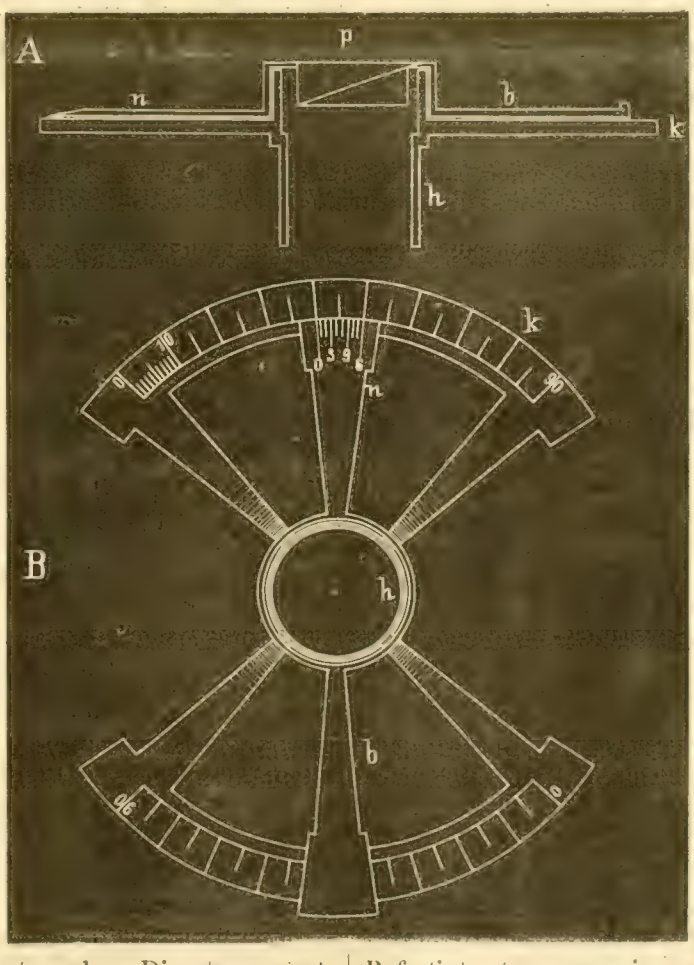
Ein neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke.

Von Dr. G. Lindau.

Unter allen Apparaten, die bis jetzt zum Messen kleiner Objecte unter dem Mikroskop vorgeschlagen sind, haben sich das Schrauben- und Glasmikrometer, beide in Verbindung mit dem Objectiv oder Ocular, am besten bewährt. Auf ihre Construction und auf die Genauigkeit, der sie beim Messen fähig sind, gehe ich hier nicht ein.

Erstgenannter Apparat ist fast ganz ausser Gebrauch gekommen; ebenso wird das Objectivglasmikrometer wenig benutzt. So bleibt allein das Ocularmikrometer, das auch zur Messung von Objecten, welche die Grösse eines Theilstriches überschreiten, unstreitig am bequemsten und allen übrigen Mikrometern, namentlich wenn es sich um Ermittelung von Durchschnittswerthen aus mehreren Beobachtungen handelt, vorzuziehen ist.

Indessen können Fälle eintreten z. B. beim Messen sehr dünner Membranen oder Fäden, ferner bei physikalischen Untersuchungen, etwa über die Wellenlänge des Lichtes u. s. w., in denen das Ocularmikrometer den Dienst versagt.



Diesem Mangel hilft ein sogleich zu beschreibendes, von Dr. V. Wellmann ursprünglich für astronomische Zwecke construirtes, aber auch für die Mikroskopie sehr gut brauchbares Mikrometer insofern ab, als es sich ganz besonders für Messungen kleinster Objecte, welche die Grösse weniger μ nicht überschreiten, eignet. Das Princip, auf dem dasselbe beruht, unterscheidet sich wesentlich von dem der älteren Mikrometer dadurch, das hier zum ersten Male zur mikroskopischen Längenmessung die Doppelbrechung des Lichtes in gewissen Krystallen benutzt wird.

Die Theorie des Instruments ist folgende.

Sieht man durch ein (möglichst achromatisches) Prisma aus Bergkrystall auf einen Punkt, so erblickt man 2 Bilder desselben, das ordinäre Bild und das extraordinäre. Dreht man jetzt das Prisma um die optische Axe, so dreht sich in demselben Maasse das extraordinäre Bild um das ordinäre. Befestigt man nun ein solches Prisma vor einem Mi-

kroskopocular, in dessen Brennpunkt ein Faden aufgespannt ist, so erblickt man 2 Fadenbilder, welche mit der Drehung des Prismas ihren scheinbaren Abstand ändern und zwar so, dass sie bei einer bestimmten Nullstellung sich decken und nach einer Drehung um 90° ihren Maximalabstand erreichen. Dreht man das Prisma weiter, so rücken die Bilder wieder zusammen, um sich nach 180 Grad Drehung wieder zu decken. Bei einer fortgesetzten Drehung von 180 Grad bis 360 Grad wiederholt sich der gleiche Vorgang, nur mit dem Unterschiede, dass das bewegliche Fadenbild nach der anderen Seite hin abweicht.

Diese beiden Fadenbilder werden bei der Messung ebenso verwandt, wie die Fäden eines Schraubenmikrometers, indem man durch Drehung des Prismas ihren Abstand gleich macht dem Bilde des zu messenden Gegenstandes.

Ist der scheinbare Maximalabstand der Fadenbilder für eine bestimmte Gesammtvergrösserung v und für ein bestimmtes Prisma gleich m Mikromillimeter, so wird bei einem Drehungswinkel φ ihr Abstand

$$A = m \cdot \sin \varphi,$$

und es kann als A aus dem abgelesenen Winkel φ berechnet werden. Die Constante m lässt sich leicht für eine gegebene Vergrösserung durch Messen von Objecten bekannter Grössen feststellen.

Wenn nun die wirkliche Grösse des zu messenden Gegenstandes d, die Gesammtvergrösserung des Mikroskops v ist, so ist seine scheinbare Grösse

$$A' = d \cdot v.$$

Folglich, wenn durch Drehung des Prismas

$A' = A = m \cdot \sin \varphi$ gemacht wird,

ergiebt sich $d = \frac{m \cdot \sin \varphi}{v}$.

Es lässt sich also d für verschiedene Vergrösserungen leicht mit Hilfe der beiden Argumente φ und v tabuliren, so dass der Beobachter jeder Rechnung überhoben ist.*)

$\frac{m}{v}$ ist eine sehr kleine Grösse (bei einem mir vorliegenden Prisma betrug dieselbe für Zeis D und einem Ocular mit Fadenkreuz, dessen Vergrösserung ich nicht genau kannte, ungefähr 9^{μ}). Um nun die Strecke von 0^{μ} bis 9^{μ} zu durchlaufen, muss das Prisma um volle 90° gedreht werden; eine verhältnissmässig rohe Ablesung des Drehungswinkels gewährt deshalb schon hohe Genauigkeit, und gerade hierin liegt der grosse Vorzug des Wellmannschen Mikrometers vor allen bisherigen.

So entspricht z. B. für den eben erwähnten Fall einer Ablesung von $\frac{1}{10}$ Grad auf dem Kreise eine Genauigkeit der Bestimmung der Grösse d von

$$\frac{9}{90 \cdot 10} = 0{,}01^{\mu}.$$

Der Apparat selbst besteht in der Form, welche ihm die Firma von Schmidt und Hänsch in Berlin vorläufig gegeben hat, aus 2 Theilen. Vergl. Fig. A u. B.

Der in Grade getheilte Kreis k wird mit der festverbundenen Hülse h über den Tubus des Mikroskops geschoben und mit 3 Schrauben befestigt (in der Figur sind die Schrauben weggelassen). Da zur Ablesung der volle Kreis nicht erforderlich ist, so sind nur 2 gegenüberstehende Quadranten stehen gelassen, welche, um den ganzen Apparat leichter zu machen, in der Mitte durchbrochen sind. Nach Befestigung des Kreises wird das Ocular mit Fadenkreuz in den Tubus eingesetzt. Ueber die Hülse des Theilkreises, die sich nach oben fortsetzt, wird eine andere, welche sich leicht um sie drehen lässt, geschoben, die oben das Prisma p aus Bergcrystall mit einem brechenden Winkel von 70° und unten 2 Arme nach entgegengesetzten Seiten trägt, von denen der eine n zur Aufnahme eines Nonius mit einer Ablesungsgenauigkeit von $\frac{1}{10}$ Grad bestimmt ist, der andere b zur Balance und zur Drehung dient.

Bei der Nullstellung fallen die Bilder des einen Fadens des Kreuzes zusammen. Hat man nun den Maximalabstand der Fäden für ein bestimmtes Objectiv gegeben, so lässt sich nach Feststellung des Winkels φ durch Drehung des Prismas die Grösse des Objects unmittelbar in der beigegebenen Tafel ablesen.

Wenn auch das Wellmannsche Mikrometer das bisher übliche Ocularmikrometer nicht verdrängen wird, so bildet es doch eine werthvolle Ergänzung desselben beim Messen feinster Objecte. Die hohe Genauigkeit der Ablesung, der es fähig ist, die leichte und sichere Einstellung und die solide, einfache Construction, die dem Mechaniker keine Schwierigkeit bereitet, zeichnen es vor allen anderen Mikrometern vortheilhaft aus.

*) Solche Tabellen sind von Dr. Wellmann berechnet und werden dem Apparat beigefügt.

Giordano Bruno's culturhistorische Bedeutung.

Von Dr. Eugen Dreher, weil. Dozent a. d. Univ. Halle.

„Du bist nicht Du selbst;
Denn Du bestehst durch tausende von Körnern,
Aus Staub entsprossen.“ Shakespeare.

Wer den Fortschritt in der Entwickelung der Menschheit nicht bloss nach flüchtigen, äusseren Erfolgen misst, sondern mit unbefangenem, klarem Auge in das Getriebe der Zeiten späht, um die Geistessaaten im Kampfe ums Dasein reifen zu sehen, die ein verkannter, verfolgter Genius seiner Mitwelt als höchstes Vermächtniss anvertraute, wird heute mit Wohlgefallen und Genugthuung bei dem Bilde Giordano Bruno's verweilen, des edlen und kühnen Denkers, des Helden der freien Ueberzeugung, dessen wohlverdientes Standbild vor kurzem in der „ewigen Roma“ enthüllt wurde.

Auf dem Campofiore, dem alten Richtplatze päpstlicher Justiz, wo, durch die Kunst verklärt, Giordano's That jetzt dem jubelnden Volke den endlichen Sieg der Wahrheit verkündet, hauchte am 17. Februar 1600 der vielgeprüfte, heldenmüthige Forscher, der ehemalige Dominicanermönch Giordano Bruno unter den entsetzlichsten Qualen auf dem Scheiterhaufen seinen Geist aus, nachdem seine unversöhnlichen Richter klerikalen Standes ihn der weltlichen Gerechtigkeit überliefert hatten, mit der üblichen heuchlerischen Bitte: ihn so milde wie nur möglich zu bestrafen und jedes Blutvergiessen dabei zu vermeiden.

Und welches Verbrechen bereitete dem hochherzigen Dulder dies Golgatha? Die Liebe zu seiner Ueberzeugung, die glühende Begeisterung, für die Wahrheit seiner Lehren einzutreten, und sollte er sie auch mit seinem Tode besiegeln, waren Veranlassung seines Märtyrerthums. Derselbe, jedem tugendhaften Menschen Bewunderung einflössende Drang also, der nur zu oft den Guten und Redlichen in erbitterte Kämpfe verwickelt, die bei der nur oberflächlich urtheilenden Masse den Schein er-

wecken, es sei der Märtyrer der Schuldige: denn wie kann der Einzelne heller sehen als Viele, wie will Einer gerecht sein, während Alle irren! lautet fast zu allen Zeiten des Volkes Stimme. Der besondere Grund aber, warum unser Held den flammenden Todtenpfad betreten musste, war seine freie Weltanschauung, die er sich durch sein vorurtheilloses, tief poetisch empfundenes Denken als die Frucht seiner echt philosophischen Bestrebungen erworben hatte. Freilich verstiess diese Ansicht erheblich gegen die herrschende Kirchenlehre, obwohl sie aus nicht unlauteren Quellen floss, als die stets doch nur subjectiven Ueberzeugungen der Religionsstifter.

Wenn wir auch gerne zugestehen, dass die Weltanschauung Giordano's nicht den Trost verheisst, welchen das Christenthum in verschwenderischer Fülle spendet, und dem Lenau in seinem Epos „Savonarola" den schönsten Ausdruck in nachfolgenden Worten verleiht:

„In dieses Lebens Kampfgewühlen
Bis an des Friedens Morgenroth
Ist Schmerz nur unser tiefstes Fühlen
Der innerste Gedanke — Tod.

Drum liess in Schmerz und Tod die Armen
Der treue Gott uns nicht allein,
Am Kreuz voll Liebe und Erbarmen
Ging Gott in unsere Weise ein.

Gelöst sind nun die bangen Fragen,
Nun ist dem Herzen Alles kund:
Der Liebe Blüthenwelt zu tragen
Sind Schmerz und Tod der schwarze Grund."

so ist doch die Lehre Giordano Bruno's sicher erhaben genug, um dem Adlerfluge des italienischen Forschers unsere volle Anerkennung zu zollen, wobei wir jedoch nicht verschweigen dürfen, dass wir den letzten Consequenzen dieses mehr tiefen als klaren Denkers, denen gemäss eine Scheidung von Geist und Materie unzulässig ist, aus philosophischen Gründen nicht beipflichten können.

Die Weltanschauung Bruno's wurzelt aber in dem bald mehr, bald minder bewusst ausgesprochenen und durchgeführten Grundgedanken: dass die Welt keinen räumlichen und zeitlichen Anfang, und so auch keinen ausser ihr stehenden Urheber habe; dass die Gottheit hingegen das gesammte All als „Weltseele" durchdringe und selbst die Atome, die das Universum bildenden „Monaden", belebe, so dass das im Stoffe liegende Lieben und Hassen als Triebfeder der Weltentwicklung anzusehen sei. Wie Copernicus, dessen cosmologischen Ansichten Bruno nicht nur beistimmt, sondern sie sogar auf die belebte Welt auszudehnen trachtet, der Erde ihre bevorzugte Stellung im Mittelpunkt nahm, des um sie kreisenden Sternenhimmels zu ruhen, so erblickt der Apostat Giordano, ein ausgesprochener Vorläufer Darwin's, in allen Wesen eine Entwickelungsreihe, deren Schlussglied der Mensch bildet, den er so, trotz Anerkennung der hervorragenden Stellung seinen Mitgeschöpfen gegenüber, dem allgemeinen Entwickelungsgesetze, welches niedere Formen in höhere verwandelt, völlig unterwirft.

„Gott aber ist die Monade der Monaden", erklärt Giordano Bruno, womit er Gott als das Selbstbewusstsein der gesammten Welt hinstellt, von der jeder Theil sein eigenes, dem höchsten Wesen gegenüber jedoch beschränktes Bewusstsein besitzt. Gott würde sich hiernach zu der Welt und ihrer Beseelung so verhalten, wie unser Ich zu unserem Körper und dessen Zellenbeseelung sich verhält, wobei wir bemerken, dass die Hypothese des Beseeltseins der einzelnen Zellen, der Elementarorganismen aller höheren Lebewesen, eine jetzt für die Wissenschaft gebotene Annahme ist.

Zugleich unternimmt Giordano den kühnen Versuch, Freiheit und Nothwendigkeit dadurch auszusöhnen, dass er voraussetzt, Gott schaffe zwar nicht willkürlich, sondern nothwendig; doch, da diese Nothwendigkeit aus dem innersten Wesen Gottes fliesst, so erscheine sie insofern als absolute Freiheit, als sie keine Einschränkung durch irgend welchen äusseren Zwang erfährt. — Die der Natur von Ewigkeit innewohnende Macht, Weisheit und Liebe, ist nach ihm die wahre heilige Dreieinigkeit, welche die Metamorphose des Daseins bis in die geringfügigsten Einzelheiten lenkt.

„Ein grosses Lebendiges ist die Natur,
Und Alles ist Frucht, und Alles ist Saamen." —
Schiller.

Die schöpferische Thätigkeit dieser Gottheit beruht aber darin, das Wahre, Schöne und Gute in der Welt zu verwirklichen. — Das sich Versenken in das All, das Nachempfinden und Nachdenken der Harmonie der in und um uns webenden Gesetze erfüllt den menschlichen Geist mit dem höchsten Entzücken, entrückt ihn den fesselnden Schranken des irdischen Daseins und macht ihn so der Wonnen der Gottheit theilhaftig. Die Weisheit ist mithin der Preis des rastlosen Forschens. Jede gemeine und unschöne Regung soll der Weise daher in sich ersticken, um in seiner Brust mehr und mehr Raum zu gewinnen „für die Liebe zum Göttlichen, für die Sehnsucht nach dem Ideal der Schönheit", wie dies Giordano Bruno in echt poetischer Begeisterung mehrfach in seinen Werken hervorhebt.

Der Schwerpunkt seiner cosmologischen Glaubenslehre, demzufolge die Trennung von Gott und Natur unzulässig ist, macht Giordano Bruno zum Begründer der pantheistischen Weltanschauung, die ihren Hauptvertreter in Baruch Spinoza gefunden hat, welcher die mehr schwungvollen und mehr poetischen als scharf durchdachten Ideen seines Vorgängers in nüchterner und einseitiger, aber mehr systematischer Form zur Darlegung seines philosophischen Glaubensbekenntnisses verwendet. Hierbei sei erwähnt, dass Vorstufen des Pantheismus sich schon in verschiedenen Formen im Alterthume bei den Eleaten, den Stoikern und Neuplatonikern finden, dass pantheistische Anschauungen ferner, wenngleich vereinzelt im Mittelalter bei freisinnigen Kirchenlehrern, wie Scotus von Erigena, angetroffen werden und dass Giordano's aufgeklärte Zeitgenossen geistlichen Standes Campanella und Vanini, angeregt wie Bruno durch die erwachende Lust an Naturwissenschaften, gleichfalls pantheistischen Träumereien sich hingegeben haben.

Spinoza's Pantheismus, der Pantheismus im eigentlichen Sinne des Wortes, unterscheidet sich ferner von dem Giordano Bruno's nicht unwesentlich dadurch, dass Spinoza die völlige Identität von Gott und Natur schärfer betont und durchführt, als dies der immer noch etwas dem Dualismus von Gott und Natur huldigende italienische Philosoph thut, der, wie gesehen, im Widerspruch mit seiner pantheistischen Lehre Gott zur „Monade der Monaden" erhebt, ein Ausspruch, der die Anerkennung der Individualität Gottes anderen Wesen gegenüber einschliesst.

Der Einfluss aber, welchen Spinoza auf das Denken der gesammten Menschheit ausgeübt hat, ist bisher von dem keines anderen Forschers erreicht, sicher nicht übertroffen worden, wobei wir es hier unentschieden lassen wollen, ob dem Spinozismus der hohe Platz im philosophischen Denken gebührt, dem man ihm im allgemeinen bereitwilligst einräumt.

Die Zaubermacht Spinoza's auf die Gemüther beruht zum nicht geringen Theil schon darin, die durch Cartesius aufgedeckte Kluft zwischen Geist und Materie durch die gewagte Annahme seiner „Substanz", seines „Gottes",

scheinbar überbrückt zu haben, als dessen für uns erkennbare „Attribute“ sich „Denken“ und „Ausdehnung“ ergeben. Viel bestechender ist jedoch der in diesem System widerspruchsfrei entwickelte Gedanke, dass die Welt sich selbst genüge, und so keines geistigen Hintergrundes in Form eines Schöpfers oder eines Weltenbaumeisters bedürfe. Hiermit sinkt denn der „Gott“ Spinoza's, falls man dem üblichen Begriffe folgt, zu einem wesenlosen Schemen bewusst, und an die Stelle der schaffenden und erhaltenden Macht tritt eine belebte und beseelte Natur, über deren Art der Beseelung wir im Unklaren bleiben. Es ist dies dieselbe wenig bestimmt gehaltene Lehre, welche Goethe in mehr beredten, als klar durchdachten Worten in seinen lyrischen Ergüssen: „Gott und Welt“ predigt, eine Weltanschauung, die dem verlockenden Irrthum entspringt, das unergründbare Räthsel der Einheit und Vielheit der Welt durch Betonung des Zugleichseins zu lösen. Wir wollen es hier nicht verhehlen, wie nahe die Gefahr liegt, dass der zwar tief empfundene, aber verschwommene Pantheismus in den klaren, aber seichten Materialismus der Naturwissenschaft umschlägt, indem die „Substanz“ Spinoza's zur Materie im Sinne der Physik und Chemie sah gestaltet, und so das Geistige zu einer blossen Function des unter bestimmten Bedingungen zusammengetretenen, an sich todten Stoffes erniedrigt wird.

Wir glauben nicht, dass die Gegner Giordano Bruno's die letzten Consequenzen aus seinen Lehren gezogen haben, Folgerungen, die sicher dem Reiche des Geistigen zu viel Abbruch thun, sind aber überzeugt davon, dass seine Widersacher voll und ganz die Kluft erkannten, die ihren Glauben von der Ueberzeugung des ehemaligen Sohnes der allein seelig machenden Kirche für immer trennen musste. Auf Seite der Kirche: unbedingter Gehorsam und blinder Glaube, die Gebote eines allmächtigen und allweisen Gottes, der nichts strenger ahndet als den Vorwitz, mit seinen Anordnungen rechten zu wollen. Auf Giordano's Seite: Vertrauen zum eigenen Denken, und freies, rücksichtsloses Forschen in voller Ueberzeugung, dass uns die Wahrheit nur erlösen kann, wie auch die Resultate lauten, die wir auf diesem mit der Tradition brechenden Pfade erreichen.

Die zermalmende Wucht dieses, mit völligem Bewusstsein von Giordano Bruno gegen die Kirche geschleuderten Blitzstrahles begriff die Geistlichkeit und ihr Haupt Clemens VIII., derselbe Papst, welcher den Sänger des „befreiten Jerusalem“ mit der Dichterkrone zierte, drückte dem Philosophen Bruno die Märtyrerkrone auf, nachdem man während siebenjähriger Gefangenschaft vergeblich versucht hatte, ihn zum Widerruf seiner Lehren zu bewegen.

Mit heldenmüthiger Fassung vernahm Giordano Bruno das Urtheil von seinen Richtern, denen er Angesichts des Todes noch die ahnungsvollen Worte zurief: „Ihr mögt mit grösserer Furcht das Urtheil fällen, als ich es empfange.“—

Aus den Flammen seines Scheiterhaufens leuchtet aber, durch den Strom der Jahrhunderte allen erkenntlich, uns zur Freude, seinen Feinden zum Grauen, die den schuldlosen Unterdrückten tröstende und stärkende Lehre hervor:

„Das Licht vom Himmel lässt sich nicht versprengen,
Noch lässt der Sonnenaufgang sich verhängen
Mit Purpurmänteln oder dunklen Kutten. –“
Lenau. „Albigenser“.

Dass aber ein Genius wie Giordano Bruno nicht nur auf Fragen allgemeinster Tragweite anregend und belebend wirkte, sondern auch auf Specialzweige, dafür liefert die Culturgeschichte mannigfache Belege. So sind einzelne seiner Werke, vor allem eine dramatische Arbeit „Il Candelajo“ nach Falkson u. A. Shakespeare bekannt geworden, und Scenen aus „Hamlet“ und anderen Schauspielen, vor allem aber aus: „Mass für Mass“, welchem Drama wir unser Motto entlehnt haben, legen ein beredetes Zeugniss dafür ab, mit welchem durchdringenden Verständnisse der Dichterpsycholog den poetischen Weltweisen studirt hat.

Aber auch der universellste aller Philosophen, unser Leibniz, schöpfte wesentliches Material zum Aufbau seiner „Monadologie“ aus Bruno's Werken. Und, obwohl die Weltanschauung von Leibniz seiner Monadenlehre gemäss eine monistisch-spiritualistische ist, insofern alle Materie sich in lauter Einzelwesen rein geistiger Natur auflöst, so ist dennoch der Gedanke der durchgreifenden Beseelung der gesammten Schöpfung bei Leibniz dem ersten monistischen Philosophen der Neuzeit entlehnt. Auch ist das gereifte Verständniss für einen strengen Causalnexus, welches sich bei Leibniz im Gegensatze zu den meisten Philosophen seiner und auch noch späterer Zeit findet, den von Giordano Bruno herrührenden Anregungen mit beizumessen.

Gleichfalls ist bekannt, dass das Studium der Schriften von Giordano Bruno auf Schelling und anderen zu ihrer Zeit sehr massgebenden Naturphilosophen einen so erheblichen Einfluss ausgeübt hat, dass die die Erfahrung verschmähende „speculative Philosophie“ selbst dort, wo sie sich den ungezügelsten Phantasiegespinnsten hingab, dennoch nicht das Ziel aus dem Auge verlor, ihre Objecte aus der Vogelperspective des Ganzen zu betrachten.

Auch finde Erwähnung, dass, wie du Bois-Reymond in seiner Gedächtnissrede auf Johannes Müller nachweist, dieser Begründer unserer modernen Physiologie dem italienischen Denker mächtige Anregung verdankt, die ihn unseres Erachtens mit vor der Einseitigkeit des damals mehr und mehr die Herrschaft gewinnenden Materialismus bewahrte.

Den schwer ins Gewicht fallenden Einfluss aber, welchen Giordano Bruno auf die neuere Biologie ausübt, beruht, wie dies Ernst Haeckel in seiner nach Rom gesandten Ansprache zur Enthüllungsfeier des Denkmales unseres Weltweisen in klangvoller Rede hervorgehoben hat, in der Hypothese der Beseelung der Zellen, der lebenden Formelemente der Organismen, eine Annahme der modernen Physiologie, auf die wir früher schon hindeuteten. —

So werfen denn die Gedanken Giordano Bruno's ihr Licht, einem Leuchtfeuer gleich, in unsere Zeit, dessem Scheine, wir getrost so lange folgen und vertrauen können, bis unsere gereiftere Ueberzeugung sich genöthigt sieht, sie zu erweitern, umzugestalten oder vielleicht auch mit ihnen zu brechen: denn ein Dogmenzwang, gleichviel ob religiöser, ob wissenschaftlicher Natur, soll nie und nimmer das freie Forschen in Fesseln schlagen, wie dies Giordano's glanzumstrahlter Heldentod lehrt.

Die Flammen des Scheiterhaufens aber, die Giordano Bruno's sterbliche Hülle verzehrten, wurden so die anbrechende Morgenröthe besserer Zeiten, welche ihr versöhnendes Licht auf die Geschicke der Weltgeschichte giesst.

Das unter dem Jubel der Geistesaristokratie der gesammten Welt auf dem Campo dei fiori der unvergänglichen Roma enthüllte Giordano-Bruno-Denkmal ist ein unverkennbarer Beweis dafür, dass unsere Zeit der freien Forschung neben dem Glauben die ihr gebührende Stelle einräumt. — Wir begrüssen diese freisinnige Kundgebung mit um so grösserer Freude, als wir hierin den Fortschritt der Menschheit, die ihrer Natur gemäss immer zwischen Glauben und Wissen schwanken wird, verbürgt sehen.

Zusatz von phosphorsaurem Kalk oder weinsaurem Kalk zum Weine anstatt des Gypsens des Weines. — Das Platriren (plâtrage, Gypsen) der Rothweine mit schwefelsaurem Kalk, welches in Frankreich allgemein geübt wird, um die Weine schneller reif zu machen, hatte seiner Zeit die Sanitätspolizei und Gesetzgebung aus dem Grunde beschäftigt, weil die Weinproducenten vielfach zuviel Zusatz machten, infolge dessen die gegypsten Weine gesundheitsschädliche Eigenschaften annehmen, insbesondere Durchfall erregen. Man bestimmte daher die Menge Gyps, welche noch als Zusatz erlaubt ist; jedoch wird die Verordnung andauernd wenig beachtet. Die Pariser Akademie der Wissenschaften ernannte eine Commission, welche sich mit der Prüfung verschiedener das Gypsen des Weines ersetzender Verfahren beschäftigen sollte. Ueber das Resultat der Untersuchung referirte Arm. Gautier in nachstehender Weise:

1. Ein Zusatz von phosphorsaurem Kalk übte, wie der Zusatz von Gyps, auf den Gährungsprozess und die Klärung einen beschleunigenden Einfluss aus. Die mit Calciumphosphat vergohrenen Weine waren von feinerem Geschmacke als die gegypsten, fast ebenso schön gefärbt und liessen sich gut conserviren. Ein Zusatz von 1 kg reinem präcipitirtem secundärem Calciumphosphat ($Ca\,H\,PO_4$) zu 100 kg Trauben vermehrte, ebenso wie die gleiche Menge Gypszusatz, sehr bemerklich den Alkoholgehalt (um 0,2—1 pCt.) der betreffenden Gährprobe. Sowohl Phosphat- als Gypszusatz waren von besonders günstigem Einfluss auf die schliessliche Qualität des Weines bei solchen Trauben, welche bei höherer Feuchtigkeit und Temperatur der Luft gelesen worden waren, daher unter Bedingungen, welche die Entwickelung und das Wachsthum von Schimmelpilzen, Bakterien und anderen der Weinhefegährung fremden Fermenten sehr begünstigen. Als die schädlichen Producte derartiger perverser Gährungen sind ebenfalls die aus dem Zucker entstehenden Isoalkohole und die höheren Glieder der Alkoholgruppe zu erachten. Die mit Calciumphosphat vergohrenen Weine enthalten im Liter 1—1,5 g saures Kaliumphosphat mehr als die natürlichen Weine, wohingegen den gegypsten Weinen wenigstens die Hälfte ihrer natürlichen Phosphate verloren gegangen ist. Die französischen Autoren sind der Meinung, dass die Zunahme des Weines an Phosphaten den Nährwerth des Weines erhöhe. Indem die Phosphatweine einen grösseren Säuregehalt besitzen, so sind dieselben widerstandsfähiger gegen solche Bakterien, welche Ammoniak und andere alkalische Fäulnissprodukte bilden. Der Gehalt an reducirtem Zucker ist in den Phosphatweinen etwas grösser als in den natürlichen und gegypsten Weinen, während die Farbe die des natürlichen Weines übertrifft, aber geringer ist als die des gegypsten Weines. Gemäss dem Urtheile der amtlichen Weinprober der Stadt Paris ist der Geschmack der Phosphatweine feiner als der der gegypsten Weine und besitzt nicht den bittern, brennenden Nachgeschmack der letzteren.

2. Einen Zusatz von weinsaurem Kalk (tartrage) empfahl insbesondere A. Calmettes für die kalkarmen Weine, welche aus dem Südosten Frankreichs hervorgehen. Durch Vergleich der durch solchen Zusatz hergestellten Weine mit Weinen, welche ohne allen Zusatz bereitet wurden, ergab sich Folgendes:

Durch Zusatz von Calciumtartrat fällt der Alkoholgehalt der Weine um mindestens 1 pCt. höher aus, während der Trockenrückstand und die gesammten Bestandtheile dieselben bleiben wie im natürlichen Weine, der Säuregehalt wird etwas geringer, der Farbstoffgehalt etwas grösser als im Wein ohne Zusatz; der Gährungsprozess verläuft schneller, die Klärung erfolgt früher als ohne Zusatz zum Most; auch die beim Weine später eintretenden andersartigen Gährungen als die, welche die Weinhefegährung veranlasst, kommen nicht so leicht auf; zur Conservirung eignen sich derartige Weine besser als die natürlichen Weine. Dr. L. Sch.

Neue Herstellung von Soda. — Einen neuen Prozess zur Soda- oder Pottascheherstellung hat W. Staveley ausgearbeitet. (Vgl. Dinglers polyt. Journ. 1889, 568). Frisch gebrannter Kalk wird gelöscht, mit Wasser zu Kalkmilch verrührt und dann mit rohem Phenol, der Muttersubstanz der Carbolsäure, versetzt. Es entsteht eine Lösung von Phenolcalcium, $(C_6H_5 \cdot O)_2Ca$. Diese Lösung fügt man allmählich unter Umrühren einer heissen Natriumsulfatlösung hinzu, rührt nach völligem Zusatz noch 1 Stunde um und erhält die Temperatur auf 30 40°. Es entsteht so Phenolnatrium, $C_6H_5 \cdot O\,Na$, das gelöst bleibt, und Calciumsulfat, Gips, der sich zu Boden setzt. Die überstehende Flüssigkeit wird soviel als möglich abgegossen, der zurückbleibende Gipsbrei abfiltrirt und abgepresst. Die Lösung von Phenolnatrium wird durch Kohlensäure (als Nebenprodukt erhalten beim Brennen des im Anfang des Prozesses nötigen Kalksteins) zerlegt unter Bildung von kohlensaurem Natron, das gelöst bleibt, und Abscheidung der Phenole, welche als Oele auf der Flüssigkeit schwimmen und abgenommen werden können. Durch Eindampfen der Sodalösung kann die Soda auskrystallisiert werden, oder statt dessen die Lösung auf Natriumbicarbonat verarbeitet werden. Die abgeschiedenen Phenole werden von neuem zur Neutralisation von Kalkmilch benutzt, der ausgefallene, phenolhaltige Gips kann getrocknet und als Desinfektionspulver verwertet werden. Dr. M. B.

Die Berechnung elektrischer Leitungen. — Die Sicherheit einer elektrischen Beleuchtungsanlage hängt, abgesehen von der Güte der verwendeten Betriebsmaschinen und Dynamos, hauptsächlich ab von der richtigen Dimensionirung der Kabel, sowie von einer sorgfältigen Isolirung und Verlegung derselben. In folgendem soll nun die Querschnittsbestimmung elektrischer Leitungen näher behandelt werden.

Wird ein Leiter von einem Strome durchflossen, dessen Stärke i Ampère und dessen elektromotorische Kraft e Volt beträgt, so wird während der Zeit t sec in dem Leiter eine Wärmemenge F erzeugt, welche sich nach dem Gesetze des englischen Physiker Joule berechnet zu: $F = 0{,}24\, e \cdot i \cdot t\, g$ - cal. Führen wir hierin für e den Werth $i \cdot w$ aus dem Ohm'schen Gesetze ein, das, wie bekannt sein dürfte, lautet: $i = \frac{e}{w}$, wo w den Widerstand des Drahtes in Ohm bezeichnet, so erhalten wir für obige Formel folgenden Ausdruck: $F = 0{,}24\, i^2 w\, t\, g$ - cal.

Der Widerstand eines Leiters ist aber direct proportional seiner Länge l in m und umgekehrt proportional seinem Querschnitte q in qmm, ausserdem hängt er ab von einer Constanten c, welche man den specifischen Widerstand nennt und die sich auf das Material, die Struktur und Temperatur des verwendeten Materials bezieht. Für Kupfer, das bei Kabeln ausschliesslich Verwendung findet, beträgt diese Constante im Mittel $\frac{1}{55}$. Setzen wir nun in die letzte Formel den Werth für w ein, so erhalten wir schliesslich: $F = 0{,}24\, i^2 \cdot t \cdot \frac{l}{q}\, c\, g$ - cal. Soll nun ein Kabel berechnet werden, dessen Erwärmung ein Minimum ist, so muss q, da die anderen Grössen alle bestimmt sind, einen Maximalwerth erhalten. Diese Schwierigkeit umgeht man dadurch, dass man geringe Erhitzungen zulässt, dann aber das Kabel sorgfältig isolirt und schützt. Die Dimensionirung bietet nun keine Schwierigkeit dar. Bezeichnet man die Hinleitung mit l in m, so ist nach oben: $w = \frac{1}{55} \frac{2l}{q}$, worin q gesucht wird.

Es seien n Lampen installirt, von denen jede e Volt und i Ampère verbraucht. Welchen Querschnitt muss das Kabel erhalten, dass, wenn die Dynamomaschine eine Klemmenspannung e_1 Volt hat, an den Lampen die vorgeschriebene Spannung herrscht? $(e_1 - e)$ nennt man den Spannungsverlust. Es ergiebt sich, da: $i \cdot n = \frac{(e_1 - e) \cdot 55 \cdot 9}{2l}$ folgende einfache Formel zur Berechnung: $q = \frac{2l\, i \cdot n}{55(e_1 - e)}$. Wie dieselbe benutzt wird soll an einem Beispiele gezeigt werden. Ein Kabel von der Länge l (Hinleitung) von 236 m speise 48 Glühlampen jede zu 0.52 Ampère und 100 Volt Spannung. Die Dynamomaschine gebe 108,3 Volt, wodurch sich also $e_1 - e$ zu 8,3 Volt berechnet. Setzen wir nun die Werthe in obige Formel ein, so ergiebt sich: $q = \frac{2 \cdot 48 \cdot 0{,}52 \cdot 236}{55 \cdot 8{,}3}$ qmm = 25,8 qmm. Diesem Querschnitt entspricht ein Durchmesser von 5,7 mm. A. Sachs.

Der Riesenglobus auf der Pariser Weltausstellung. Unter den vielen Sehenswürdigkeiten auf der Pariser Weltausstellung verdient ein gewaltiger Globus, welcher von den Herren Th. Villard und Ch. Cotard hergestellt ist, eine besondere Beachtung. Der Globus steht in einem eigenen Hause, man betritt dasselbe und gelangt zunächst mittels einer ziemlich hohen Treppe oder eines Fahrstuhles auf eine Galerie, welche den Globus spiralförmig umgiebt und es somit dem Beschauer ermöglicht zu jeder beliebigen Stelle der Oberfläche zu gelangen.

Entsprechend der Länge des Erdmeridians von 40 Millionen Metern zeigt der Meridian des Globus eine Länge von 40 Metern; der Durchmesser des Globus beträgt 12,732 Meter, also wieder ein Millionstel der wirklichen Grösse des Durchmessers der Erde. Es ist demnach jede Linie auf dem Globus gleich einem Millionstel von der betreffenden Linie auf der Erdoberfläche, oder mit anderen Worten: jedes Millimeter auf dem Globus stellt ein Kilometer auf der Erdoberfläche dar. Die Abplattung der Erde beträgt an jedem Pole 21 Kilometer, also am Globus 21 Millimeter, sie ist demnach auch bei diesem Riesenglobus nicht bemerkbar, denn die 21 Millimeter können gegenüber der Axenlänge von 12,732 Meter nicht in Betracht kommen.

Der Globus ist drehbar; wird derselbe mit der vollen Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde in Bewegung gesetzt, so durch

läuft jeder Punkt des Aequators in der Secunde nur ein halbes Millimeter, die Bewegung ist also kaum sichtbar (ein Punkt des Erdäquators durchläuft in Wirklichkeit etwa ½ Kilometer in der Secunde).

Die Gebirge sind nur gemalt, sie treten also nicht als Reliefs hervor. Man muss zugeben, dass diese Darstellung der Gebirge nur mit Oelfarbe äusserst geschickt ausgeführt ist. Wenn man z. B. den Himalaya aus einer Entfernung von etwa 2 Metern betrachtet, glaubt man thatsächlich das volle Relief eines Gebirges vor sich zu haben, so geschickt hat der Maler die hellen und dunklen Farbentöne zusammenwirken lassen. Eine Darstellung der Gebirge als wirkliche Reliefs in entsprechender Höhe würde übrigens auch kaum praktisch durchführbar gewesen sein. Hätte doch der Gaurisankar mit seiner gewaltigen Höhe von 8800 Metern im Relief nur 8 bis 9 Millimeter über die Meeresfläche hervorragen dürfen. Die Meerestiefen sind in 5 Stufen durch hellere und dunklere Farben angegeben.

Die wichtigsten Eisenbahnen, Telegraphenlinien und Dampfschiffverbindungen sind durch deutlich hervortretende Linien auf dem Globus verzeichnet. Auch die Entdeckungsreisen von Livingstone und Stanley im dunklen Continent und die bekannteren Nord- und Südpolfahrten sind graphisch dargestellt.

Einen besonderen Reiz gewinnt der Globus dadurch, dass die wichtigsten Mineralprodukte eines jeden Landes einer Darstellung gewürdigt sind. Um z. B. anzudeuten, dass bei St. Etienne in Frankreich Steinkohlenlager ausgebeutet werden, ist an der entsprechenden Stelle des Globus ein dicker schwarzer Knopf befestigt. In ähnlicher Weise ist das Vorkommen von Kupfer durch blaue, Eisen durch rothe, Gold durch gelbe Knöpfe angedeutet. Zu bewundern ist es nur, mit wie geringer Genauigkeit bei dieser Darstellung der Mineralprodukte verfahren ist. So ist z. B. in Deutschland das Vorkommen von Eisenerzen nur an 2 Stellen angegeben, nämlich bei Saarbrücken und bei Peine, während die viel wichtigeren Erzlager von Westfalen und Oberschlesien gar nicht angegeben sind. Auch die Kohle von Oberschlesien ist ebenso wie diejenige des Königreichs Sachsen nicht angegeben. Auch das überaus wichtige Eisenvorkommen des Erzberges in Schweden nahe am nördlichen Polarkreise und ebenso das Kupfer von Fahlun ist auf dem Globus nicht angegeben. Dr. W. Levin.

Neue Messinstrumente von Sir W. Thomson. — Bei der immer zunehmenden Ausbreitung der elektrischen Anlagen hat sich naturgemäss das Bedürfniss herausgestellt, geeignete Mess-Instrumente für grosse Stromstärken und Spannungen zu schaffen. Sir W. Thomson, der sich seit Jahren mit der Herstellung und Verbesserung von Mess-Instrumenten beschäftigt, hat zur Messung grosser Stromstärke Apparate geschaffen, sogenannte Stromwaagen, die einzig in der Genauigkeit, mit der sie arbeiten, und frei von allen Fehlern sind, welche den meisten Strommessapparaten anhaften. Wenn auch das Princip darin nicht neu ist, so ist der Waage doch so viel Besonderes eigen, dass sie die Bezeichnung als ein neues Mess-Instrument wohl verdient. Das Princip besteht in der Ausbalancirung der Anziehung, respektive Abstossung einer beweglichen und einer fixen Rolle, durch Gewichte. Bei solchen Stromwaagen, welche sehr empfindlich sein müssen, spielt, besonders wenn es sich um grosse Stromstärken handelt, die Zuführung des Stromes zu dem Waagebalken eine grosse Rolle. Die Anordnung ist etwa folgende:

Ein Waagebalken, dessen Aufhängung wir später erörtern werden, trägt an einem Ende (oder an beiden) einen Ring, oder richtiger gesagt, der aus zwei parallellaufenden Schienen bestehende Waagebalken bildet an einem Ende einen Kreisring; ober- und unterhalb desselben ist ein fixer Ring angebracht. Die drei Ringe werden von dem zu messenden Strome hintereinander durchflossen. Nimmt man an, dass die Stromrichtung in der beweglichen mit jener in der oberen fixen Rolle gleich, mit jener in der unteren fixen Rolle entgegengesetzt gerichtet sei, so wird nach dem Gesetze, dass gleichgerichtete parallele Ströme sich anziehen und entgegengesetzt gerichtete sich abstossen, die Wirkung der beiden fixen Rollen auf die bewegliche in demselben Sinne erfolgen und in dem angenommenen Falle die bewegliche Rolle nach aufwärts gehen.

Der Waagebalken zeigt daher einen Ausschlag an, dessen Vorhandensein durch einen Zeiger und eine Skala beobachtet wird. Zur Bequemlichkeit des Beobachters ist noch eine das Bild vergrössernde Linse angebracht. Der Waagebalken trägt ferner ein Gehänge, auf welches Gewichte gesetzt werden, um die Nullstellung wieder zu erhalten, und giebt dann die Grösse des aufgelegten Gewichtes ein Maass für die den Ausschlag verursachende Stromstärke.

Das durch den Strom bewirkte Drehmoment ist dem Quadrate der Stromstärke proportional, mithin auch das aufgelegte Gewicht, welches das Drehmoment balancirt, folglich die Stromintensität der Quadratwurzel aus dem Gewichte. Man berechnet die Stromstärke nach der Formel

$$J = c\sqrt{G},$$

worin J die Stromstärke in Ampère, c eine dem Instrumente zukommende konstante Zahl und G das Auflegegewicht ist.

Die Aufhängung des Waagebalkens wurde durch eine grosse Anzahl kurzer, sehr dünner Kupferdrähte, die dicht nebeneinander angeordnet sind, vorgenommen, welche dem Waagebalken grosse Beweglichkeit, der Waage mithin grosse Empfindlichkeit verleihen und leicht die Zuleitung bedeutender Stromstärken gestatten.

Die grosse Oberfläche des so gebildeten Bandes, sowie die Kürze der Drähte in Verbindung mit dicken Metallstücken hindern das Auftreten schädlicher Erwärmung. Das Gewicht des Balkens und der Rolle wird durch ein adjustirbares Gegengewicht balancirt.

Die Aufleggewichte sind in vier Sätze getheilt. Die „Einheiten“ werden durch eine Feder, deren Spannung variirt werden kann, gebildet, die „Zehner“, „Hunderter“ und „Tausender“ durch kleine Drahtgewichte, welche Ketten bilden, deren Glieder durch Herabziehen von unterstützenden Armen nach und nach zur Wirkung kommen können. Es werden auch Waagen mit Laufgewicht (statt Gewichtssätzen) ausgeführt, welches auf einer getheilten Skala verschiebbar ist, hinter der sich noch eine nach Quadratwurzeln getheilte feststehende Skala befindet.

Die Waagen werden bis jetzt in 6 Grössen ausgeführt:

Centi-Ampère-Waage	von	1	bis	50	Centi-Ampère	
Deci- - - -		1	-	50	Deci-	-
- - - -		½	-	25	Ampère	
Deka- - - -		2	-	100		-
Hekto- - - -		10	-	500		-
Kilo- - - -		50	-	2500		-

Die grosse und unveränderliche Genauigkeit solcher Waagen, die Vielseitigkeit der Anwendung — auch für Wechselströme — dürften wohl das Instrument am besten empfehlen.

Ein zweites Instrument von Sir W. Thomson ist ein Quadranten-Elektrometer von eben so einfacher Construction und Benützung, als die sonst darunter verstandenen Instrumente komplicirt sind. Obwohl das Instrument schon seit einigen Jahren existirt, ist es doch in Wien erst in neuerer Zeit, und zwar vom Director Melhusch der elektrischen Centrale der Imperial Continental Gasassociation eingeführt worden. Dieses elektrostatische Voltmeter besitzt ein in den Vertikalebenen liegendes festes Quadrantenpaar aus Messingblech, welches aus der Theilung einer Kreisfläche durch eine vertikale und horizontale Schnittebene entstanden ist und zwischen dem ein Aluminiumblech als Nadel um die horizontale Achse schwingt. Diese Nadel trägt, nach aufwärts gerichtet, einen Zeiger, gegen den ein horizontales Stäbchen leicht gedrückt werden kann und in einfachster Weise als Dämpfer wirkt. Verbindet man die von dem Quadrant isolirte Nadel mit einem Pol und die mit einander leitend verbundenen Quadranten mit dem zweiten Pol einer Stromquelle, so wird die Nadel von den Quadranten angezogen, sich zwischen dieselben bewegen und der Zeiger auf der Skala einen der Potentialdifferenz entsprechenden Ausschlag zeigen. Zur Erweiterung des Messberichtes (bei 400 Volt beginnend) bis auf 100 000 Volt, werden dem Instrumente kleine Gewichte beigegeben, die an das untere Ende der Nadel anzuhängen sind. Damit nicht, wenn etwa Nadel und Quadranten sich berühren sollten, Kurzschluss eintreten kann, besteht ein Theil der Leitung aus einem kurzen Stückchen eines feuchten Fadens, der in einem Glasröhrchen eingeschlossen ist.

Gegenwärtig werden in England solche elektrostatische Voltmeter, deren grosser Vortheil in der Unveränderlichkeit der Angabe liegt, auch für Messbereiche von 50 bis 110 Volt in Ausführung genommen. (Centralzeitung für Optik und Mechanik.)

Zur Farbenbenbestimmung der Fixsterne. — In seinem „Neuen Katalog der veränderlichen Sterne“ hat Herr S. C. Chandler die verschiedenen Farben dieser Sterne durch Zahlen bezeichnet, welche die Tiefe der rothen Färbung ausdrücken; und jüngst veröffentlichte er über die Art und Weise, in welcher diese Zahlen gefunden worden, eine neue Mittheilung, welcher wir nach der „Nature“ vom 7. Februar folgendes entnehmen. Zwei verschiedene Methoden sind hierbei benutzt worden. Die eine ist von Dr. Klein angegeben und besteht darin, dass die Sterne nach einer Skala geordnet werden, in welcher 0 das reine weisse Licht bedeutet, 1 die leichteste bemerkbare Beimischung von Gelb zum Weiss u. s. f., 4 das volle Orange, und 10 das reinste, rothe Licht ausdrückt, wie es z. B. in R Leporis erscheint. Trotz der Unbestimmtheit dieser Eintheilung überzeugte sich Herr Chandler doch durch die Erfahrung, dass die Einordnung der farbigen Eindrücke leichter erfolgt, als man im Voraus denken sollte. Die zweite Methode ist viel genauer und besteht in der Schätzung der relativen Helligkeitsänderung zweier Sterne, die veranlasst wird, wenn erst ein blaues, dann ein rothes Glas zwischengeschaltet wird. Nehmen wir an, ein weisser und ein rother Stern erscheinen ohne Glas gleich hell, dann wird der weisse Stern heller erscheinen, wenn man beide durch das blaue

Glas betrachtet, und schwächer, wenn das rothe Glas zwischengeschaltet wird: der Unterschied wird ziemlich genau nach Argelanders Methode der Helligkeitsbestimmungen geschätzt und man hat so genaue Messungen der Farbenunterschiede zweier Sterne, freilich nach einer willkürlichen von der Natur der Gläser abhängigen Skala. Herr Chandler hat 665 Bestimmungen an 108 teleskopischen Veränderlichen nach der ersten und 287 an 77 von denselben Sternen nach der zweiten Methode ausgeführt. Zwei interessante Resultate haben sich aus diesen Messungen ergeben: Erstens, dass die Beobachtungen keinen systematischen, von der Grösse abhängigen Fehler ergeben haben, denn durchschnittlich wurde dieselbe Farbe im Maximum wie im Minimum der Helligkeit erhalten, die Unterschiede waren nur gering und von verschiedenen Vorzeichen. Danach würde es den Anschein haben, dass die Aenderung in der Grösse eines Veränderlichen in der Regel nicht auch eine Aenderung in seiner Farbe in sich schliesst. Das zweite Resultat ist der innige Zusammenhang zwischen der Länge der Periode und der Tiefe der Färbung bei den Veränderlichen. Die Sterne vom Algol-Typus (deren Perioden nur Stunden betragen) sind auffallend weiss, die Sterne von sehr kurzer Periode sind farblos, oder nahezu so, und die Sterne längerer Periode zeigen ein um so tieferes Roth, je grösser die Dauer ihrer Periode ist.

(Wochenschrift f. Astr. Meteorol. u. Geogr.)

Die 15. Generalversammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege wird am 14. September in Strassburg i. E. zusammentreten und bis zum 17. September tagen. Vorsitzender: Ober-Ingenieur A. Meyer in Hamburg.

Eine Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft findet vom 13.—15. September in Heidelberg statt.

Ein Internationaler Congress für Otologie und Laryngologie tagt vom 16.—21. September in Paris. Sekretär des Organisation-Comités: Dr. Loewenberg in Paris.

Die 62. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte findet vom 18.—23. September in Heidelberg statt. Erster Geschäftsführer: Professor Quincke in Heidelberg.

Die Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft findet am 17. September in Heidelberg statt.

Eine Generalversammlung des Verbandes schlesischer Gartenbauvereine und eine damit verbundene Ausstellung werden Mitte September in Leobschütz stattfinden.

Ein „Congrès international du Météorologie“ findet vom 19.—25. September in Paris statt.

Ein „Congrès de la carte du ciel“ und ein astronomisch-photographischer Congress werden in Paris am 15. September stattfinden.

Ein internatioaler Congress für angewandte Mechanik will vom 16.—21. September in Paris Sitzungen abhalten.

Litteratur.

Carl Ernst Bock, Das Buch vom gesunden und kranken Menschen. 14. umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von Dr. Max von Zimmermann. Ernst Keil's Nachfolger, Leipzig, 1889.

Nur wenige populär-wissenschaftliche Bücher der Gegenwart dürfen sich einer so grossen Beliebtheit und Verbreitung rühmen, wie Bock's Buch vom gesunden und kranken Menschen. Dr. Carl Ernst Bock, weiland Professor der pathologischen Anatomie an der Universität Leipzig, gehörte zu jenen Männern, die wie Brehm, Rossmässler u. A., auf populärnaturwissenschaftlichem und medicinischem Gebiete — man kann wohl sagen — bahnbrechend wirkten. Bock wandte sich in erster Linie gegen den Kurpfuscherschwindel, den er mit allem Nachdruck bekämpfte. Seit Bock's Tod liegt die Redaktion des Werkes in den Händen von Dr. M. v. Zimmermann, einem Schüler Bock's, und dieser war bestrebt, die neuesten Fortschritte der Wissenschaft in dem Werke zu verwerthen. Die neueste Auflage zeichnet sich nicht allein durch eine vermehrte illustrative Ausstattung aus, sondern auch durch die Erweiterung der so wichtigen Kapitel über die häusliche Krankenpflege und die erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen.

Die erste Abtheilung des Buches ist überschrieben „Die allgemeinen Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen.“ In derselben werden dem naturwissenschaftlich nicht vorgebildeten Laien diejenigen Elemente der Naturwissenschaft geboten, die zum Verständniss der in den Hauptabschnitten abgehandelten Dinge durchaus nothwendig sind. Die zweite Abtheilung trägt die Ueberschrift „Das Buch vom gesunden Menschen,“ die dritte „Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine),“ die vierte „Das Buch vom kranken Menschen“ und die fünfte Abtheilung endlich „Das Buch von der Zeugung des Menschen.“

H. J. Haas, Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins mit besonderer Berücksichtigung der erratischen Bildungen, in ihren Grundzügen für die Gebildeten aller Stände gemeinfasslich dargestellt. Lipsius & Tischer in Kiel u. Leipzig, 1889.

Zwar besitzen wir von dem Geologen Ludwig Meyn (1820 bis 1878) eine treffliche geologische Karte von Schleswig-Holstein nebst einer die Bodenverhältnisse behandelnden Erläuterung, dagegen fehlte es bisher an einer kurzgefassten, allgemeinverständlichen geologischen Landeskunde, die auch den neueren Forschungen namentlich hinsichtlich der glacialen Bildungen Rechnung getragen hätte. Diese Lücke hat Professor Haas in Kiel durch die vorliegende Schrift in vortrefflicher Weise ausgefüllt.

Da der Verf. seit mehreren Jahren mit der geologischen Durchforschung der Provinz eifrig beschäftigt ist, so beruht das anschauliche Bild, welches er uns von den geologischen Verhältnissen entwirft, meist auf eigenen Beobachtungen. Die Schrift zeichnet sich neben der knappen und klaren Darstellung besonders durch eine sehr übersichtliche Gliederung des Stoffes aus.

Nach einer kurzen Einleitung wird in dem ersten Abschnitte das Wesentlichste aus der Geschichte der Geologie Schleswig-Holsteins mitgetheilt, während der zweite Abschnitt das anstehende Gebirge, der dritte die erratischen oder diluvialen Bildungen behandelt.

Der zweite Abschnitt umfasst vier in Paragraphen eingetheilte Kapitel, in welchen die älteren Formationen mit dem Zechstein beginnend, das Vorkommen von Steinsalz, das Kreide- und Tertiärgebirge besprochen werden. Der dem Zechsteingyps zugehörige Kalkberg von Segeberg ist durch eine gute Abbildung veranschaulicht. Bei der Besprechung des Vorkommens von Steinsalz in Schleswig-Holstein dürfte den weiteren Leserkreis besonders die Mittheilung der verschiedenen Bohrergebnisse interessiren.

Die sechs Kapitel des dritten Abschnittes führen folgende Ueberschriften:

I. Die Inlandeisbedeckungen (Eiszeiten) Schleswig-Holsteins.
II. Die erratischen Ablagerungen Schleswig-Holsteins.
III. Die Gletscher und das Inlandeis.
IV. Die Drifttheorie und die Inlandeistheorie, sowie die Entstehung von der Lehre einer Eiszeit überhaupt.
V. Beweise für die ehemalige Inlandeisbedeckung Norddeutschlands im Allgemeinen und Schleswig-Holsteins im Besonderen.
VI. Der Einfluss der Inlandeisbedeckungen Schleswig-Holsteins auf die Bodengestaltung des Landes.

Um gemeinverständlich zu sein, hat der Verf. gewisse Dinge wie die Gletscher und das Inlandeis, deren Kenntniss unbedingt erforderlich ist, um die Bildungsweise der Diluvialablagerungen Schleswig-Holsteins verstehen zu können, etwas weiter ausgeführt. Das letzte Kapitel, worin er zum grössten Theil eigene Forschungen namentlich hinsichtlich der Föhrden und Flussläufe Schleswig-Holsteins bringt, ist besonders anziehend. Durch eine grosse Fülle von Citaten wird das Buch auch für den Fachmann sehr werthvoll. Jedem aber, der ein Interesse hat für die Entstehung der Bildungen des norddeutschen Flachlandes, sowie der Provinz Schleswig-Holstein im Besonderen sei dieses Buch auf das Wärmste empfohlen. Dr. Felix Wahnschaffe.

Gaston Planté, Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre. Autorisirte deutsche Ausgabe besorgt von Dr. Ignaz G. Wallentin, k. k. Professor in Wien. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1889.

Der am 22. Mai d. J. verstorbene, durch seine epochemachenden Untersuchungen über Accumulatoren mit einem Schlage zu grösster Berühmtheit gelangte französische Forscher Gaston Planté hat seine Versuche mit den Secundärbatterien fortgesetzt und ist dabei zur Entdeckung einer Reihe äusserst interessanter elektrischer Erscheinungen gelangt, die eine überraschende Aehnlichkeit mit den elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre bieten und der Analogie gemäss von ihm zur Erklärung der letzteren herangezogen werden. Der Darstellung dieser Ergebnisse hat er ein besonderes kleines Werk gewidmet, das uns jetzt in einer Uebersetzung von Prof. Wallentin vorliegt. Wir können von vornherein erklären, dass uns selten ein Werk von ähnlichem Interesse unter die Augen gekommen ist, und es unterliegt für uns keinem Zweifel, dass dieses Werk des der Wissenschaft viel zu früh entrissenen Forschers in Deutschland eine ausserordentliche Verbreitung finden und in ungewöhnlich hohem Masse anregend und aufklärend wirken wird. Die „elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre“ beanspruchen in erster Linie das Interesse des Physikers und des Meteorologen von Fach, aber auch jeder Gebildete wird dieses allgemeinverständliche, mit einer grossen Zahl von erläuternden Holzschnitten versehene Werk nicht aus der Hand legen, ohne über viele Dinge Aufklärung erhalten zu haben, für welche er bisher keine Erklärung finden konnte.

An erster Stelle beschäftigt sich Planté mit dem Kugelblitz und widmet dieser ziemlich selten auftretenden und noch wenig aufgeklärten Naturerscheinung eine ausführliche und eingehende

Untersuchung. Das schliessliche Ergebniss derselben spricht der Verf. dahin aus, dass er den Kugelblitz ansieht „als eine langsame und partielle Entladung, die entweder direkt oder auf dem Influenzwege geschieht, der Elektricität der Gewitterwolke, sobald diese Elektricität in ausnahmsweise mächtiger Menge vorhanden ist und sobald die Wolke selbst oder die elektrisirte Luftsäule, welche sozusagen die Elektrode bildet, sich sehr nahe dem Erdboden befindet oder von demselben nur durch eine isolirende Luftschicht von geringer Dicke getrennt ist.“ In dem zweiten Kapitel werden eigenthümliche elektrische Erscheinungen vorgetragen, welche der Verf. mit dem Hagel in Beziehung setzt und wobei er zu dem Schluss gelangt, dass die Elektricität die ausschlaggebende Ursache bei der Hagelbildung darstelle. Das nächste Kapitel handelt über Tromben und Cyklonen mit dem schliesslichen Ergebniss: „dass die Tromben und Cyklonen mächtige elektrodynamische Wirkungen sind, welche durch die vereinigten Kräfte der atmosphärischen Elektricität und des Erdmagnetismus zu Stande kommen.“ Den Gegenstand des vierten Kapitels bilden die Polarlichter, wobei der Verf. zu der Schlussfolgerung gelangt, dass „die Polarlichter aus der in die oberen Schichten der Atmosphäre rings um die Magnetpole stattfindenden Diffusion der positiven Elektricität, welche den Polarregionen selbst entströmt, und zwar entweder in dunklen Strahlen, wenn keine zwischenbefindlichen Wolken vorhanden sind, oder welche in Wärme und in Licht durch das Zusammentreffen mit Wassermassen verwandelt wird, die im flüssigen oder festen Zustande sich befinden, resultiren; die Elektricität verdampft sie unter Geräusch und sie stürzen unter der Form von Regen oder Schnee auf die Oberfläche der Erdkugel.“ Im fünften und letzten Kapitel kommen die „verschiedenen während der Gewitter hervorgerufenen Erscheinungen“ zur Sprache, während in einem fast die Hälfte des Werkes ausmachenden Anhang Berichte über die behandelten elektrischen Erscheinungen zusammengetragen werden.

Es mag dahin gestellt bleiben, ob die Specialforschung alle Schlussfolgerungen des Verf. als zutreffend anerkennen wird; jedenfalls dürfte die Bedeutung des Planté'schen Werkes aus dem Gesagten zur Genüge erhellen.

Die Ausstattung des Werkes verdient Anerkennung; in dem deutschen Texte fällt die grosse Zahl von Gallicismen auf. G.

Bemerkung zur Besprechung der Schrift: Paul Mantegazza „Das nervöse Jahrhundert“ auf S. 144 Bd. IV der Naturw. Wochenschrift.

In seiner Besprechung der Schrift „Das nervöse Jahrhundert“ von Paul Mantegazza sagt Dr. K. F. Jordan: „Sie (nämlich eine unbewusste Reaction gegen die Nervosität) erstreckt sich oder hat sich zu erstrecken auf Hygieine, Gymnastik, Schulreform; mehr aber noch auf eine Festigung des Verhältnisses, welches der Einzelne zu dem Staatsganzen einzunehmen hat (hier scheint der Verfasser sich der Demokratie zuzuneigen, ich würde ihm dann nicht folgen) . . .“

Diese Parenthese wird gegenstandslos u. a. besonders durch folgende Aeusserung Mantegazzas, die dem XIV. Kapitel seiner „Fisenomia e mimica“ in wörtlicher Uebertragung entnommen ist:

„Wir erinnern uns alle des hoheitsvollen Blickes, der in König Victor Emanuels Augen glänzte, den wir auch als charakteristisches Merkmal beim König Humbert wiederfinden. Achthundertjähriges Königthum hinterlässt naturgemäss in den Zügen einer Familie ein Gepräge, das sich der erste Beste aus eigenem Willen nicht zu geben vermag. Die Aristokratie ist eine der natürlichsten Thatsachen der Menschheit, und die Demokratie führt die Geschichte zurück und nicht vorwärts, wenn sie die elementarsten Gesetze der Vererbung und des menschlichen Charakters bestreitet. Das aristokratische Wesen, welches immer eine mimische Thatsache ist, ist ererbt, nicht erworben.“

W. Potonié.

Kraepelin, K., Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. 3. Aufl. Teubner, Leipzig.

Kreidel, W., Untersuchungen über den Verlauf der Flutwellen in den Ozeanen. Reitz & Koehler, Freiburg.

Landerer, A., Handbuch der allgemeinen chirurgischen Pathologie und Therapie in 40 Vorlesungen. 2. Hälfte. Urban & Schwarzenberg, Wien.

Liessner, E., ein Beitrag zur Kenntniss der Kiemenspalten und ihren Anlagen bei amnioten Wirbelthieren. Karows Verl.-Cto., Dorpat.

Lippich, E., über die Bestimmung von magnetischen Momenten, Horizontalintensitäten und Stromstärken nach absolutem Maasse. Freytag, Leipzig.

Mach, E. u. **P. Salcher,** über die in Pola und Meppen angestellten ballistisch-photographischen Versuche. Freytag, Leipzig.

Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. VII. série. Untersuchungen über das Absorptionsspectrum des Jodgases. Von B. Hasselberg. Mémoire sur l'intégration des équations différentielles symétriques. Par B. Imchenetsky. Voss'-Sort., Leipzig.

Mendthal, M., Untersuchungen über die Mollusken und Anneliden des frischen Haffs. Koch, Königsberg.

Mertens, W., die Fabrikation und Raffinirung des Glases. Hartleben, Wien.

Meyer, A., Untersuchung über das Benzylcyanid. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Milthaler, J., über die Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur. Koch, Königsberg.

Moreau, P., der Irrsinn im Kindesalter. Deutsch von D. Galatti. Enke, Stuttgart.

Müller-Erzbach, W., das Gesetz der Abnahme der Adsorptionskraft bei zunehmender Dicke d. adsorbirten Schichten. Freytag, Leipzig.

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie von F. Stohmann und B. Kerl. 4. Aufl. 2. Bd. 15.—18. Liefg. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. 7. Bd. Mittler & Sohn, Berlin.

Nöldeke, C., Flora des Fürstenthums Lüneburg, d. Herzogthums Lauenburg u. d. freien Stadt Hamburg (ausschl. d. Amtes Ritzebüttel), 3. u. 4. Liefg. Capaun-Karlowa, Celle.

Ohrtmann, C., Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. 18. Bd. Jahrg. 1886. 3 Hft. G., Reimer, Berlin.

Pfalz, G., über operative Therapie der folliculären Bindehaut-Entzündung (sog. egyptische Augenentzündung oder Körnerkrankheit.) Hanstein's Verlagshandlung, Bonn

Prahl, P., kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, d. angrenzenden Gebiets der Hansastädte Hamburg u. Lübeck u. d. Fürstenthums Lübeck. Unter Mitwirkung von R. v. Fischer-Benzon und E. H. L. Krause. 2. Thl. 1. Hft. Univ.-Buchh., Kiel.

Puschl, C., über die specifische Wärme und die inneren Kräfte der Flüssigkeiten. Freytag, Leipzig.

Raimann, R., über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotyledonen. Freytag, Leipzig.

Rammelsberg, C., die chemische Natur der Glimmer. G. Reimer, Berlin.

Rebber, W., die Festigkeitslehre und ihre Anwendung auf den Maschinenbau. Polytechnische Buchhandlung, Mittweida.

Rulf, W., Elemente der projectivischen Geometrie. Auf Grund neuer v. Prof. C. Küpper herrühr. Definit. und Beweise leicht fasslich zusammengestellt. Nebert's Verlagshandlung, Halle.

Sarazin, P., und **F. Sarazin,** Ergebnisse naturwissensch. Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—1886. 2. Bd. 3. Hft. Kreidel's Verlagshandlung, Wiesbaden.

Schnitzler, A., über functionelle Aphonie und deren Behandlung durch Hypnose und Suggestion. W. Braumüller, Wien.

Schorlemmer, C., Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen od. der organischen Chemie. Zugleich als 2. Bd. v. Roscoe-Schorlemmer's kurzem Lehrbuch der Chemie. 3. Aufl. 2. Hälfte. 1. Abth. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Schultz, G., die Chemie des Steinkohlentheers. 2. Aufl. 2. Bd. Die Farbstoffe. 4. Liefg. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Schütt, reine bacilläre Erkrankung epitelbedeckter Flächen bei primärer Tuberkulose d. Urogenitalapparates. Lipsius & Tischer, Kiel.

Inhalt: G. Lindau: Ein neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke. — Eugen Dreher: Giordano Bruno's culturhistorische Bedeutung. — Zusatz von phosphorsaurem Kalk oder weinsaurem Kalk zum Weine anstatt des Gypsen des Weines. — Neue Herstellung von Soda. — Die Berechnung elektrischer Leitungen. — Der Riesenglobus auf der Pariser Weltausstellung. — Neue Messinstrumente von Sir W. Thomson. — Zur Farbenbestimmung der Fixsterne. — Congresse. — **Litteratur:** Carl Ernst Bock: Das Buch vom gesunden und kranken Menschen. — H. J. Haas: Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins. — Gaston Planté: Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre. — Paul Mantegazza: „Das nervöse Jahrhundert.“ — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Littrow,

Wunder des Himmels

oder:

Gemeinfaßliche Darstellung des Weltsystemes.

Siebente Auflage.

Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß,

Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität zu Wien.

Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitten.

Preis 17 M., gebunden 20 M.

Dieses allgemein bekannte Handbuch der Astronomie bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es sei nur bemerkt, daß der Bearbeiter der vorliegenden neuesten Auflage, Nachfolger im Amte des Verfassers, pietätvoll dessen Art und Weise, allgemein verständlich auch für Ungeübte zu schreiben, getreulich gefolgt ist. Die Berechnungen fußen auf dem Meridian von 1890, diese Auflage ist also sobald dem Veralten nicht ausgesetzt. Dies Buch giebt nicht, wie so manche andere blos Umrisse, sondern geht auf das Wesen der Dinge näher ein und ist in seinen Angaben zuverlässig, was nicht bei allen astronomischen Werken der Fall.

Der Inhalt besteht aus einer die astronomischen Ausdrücke erklärenden längeren **Einleitung** und 4 Abtheilungen. Es enthält die

I. Abth.: **Theoretische Astronomie oder allgemeine Erscheinungen des Himmels.** Gestalt der Erde. — Tägliche Bewegung der Erde. — Jährliche Bewegung der Sonne. — Jährliche Bewegung der Erde. — Parallaxen und Entfernungen der Gestirne von der Erde. — Aberration der Fixsterne. — Jahreszeiten. — Planetensysteme. — Kepler's Gesetze. — Nächste Folgen der elliptischen Bewegung der Planeten. — Bewegungen der Satelliten. — Refraktion, Präzession und Nutation. — Gebrauch des Himmels- und des Erdglobus und der Sternkarten.

II. Abth.: **Beschreibende Astronomie oder Topographie des Himmels.** Die Sonne. — Hypothetische intramerkurielle Planeten. — Merkur. — Venus. — Mars. — Asteroiden. — Jupiter. — Saturn. — Uranus. — Neptun. — Der Mond. — Die Monde der äußeren Planeten und Uebersicht des ganzen Planetensystems. — Kometen. — Sternschnuppen. — Anzahl, Entfernung und Größe der Fixsterne. — Doppelsterne. — Veränderliche Sterne. — Sterngruppen und Nebelmassen des Himmels.

III. Abth.: **Physische Astronomie oder Gesetze der himmlischen Bewegungen.** Allgemeine Schwere. — Masse und Dichtigkeit der Himmelskörper. — Centralbewegung der Himmelskörper. — Störungen der Planeten überhaupt. — Periodische Störungen. — Säkulare Störungen. — Entdeckung des Planeten Neptun. — Gestalt und Atmosphäre der Planeten. — Ebbe und Flut des Meeres und der Atmosphäre der Erde. — Ursprung des Weltsystems. — Dauer des Weltsystems.

IV. Abth.: **Beobachtende Astronomie.** Genauigkeit der Beobachtungen. Instrumente 2c. 2c.

Anhang. Uebersicht des Planetensystems. — Verzeichnisse der Asteroiden, der Kometen und vieles andere. — Alphabetisches Sach- und Namenregister.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Wunder der Urwelt.

Eine populäre Darstellung

der Geschichte der Schöpfung

und des Urzustandes unseres Weltkörpers,

so wie der Entwickelungsperioden seiner Oberfläche, seiner Vegetation und seiner Bewohner bis auf die Jetztzeit.

Von **Dr. W. F. A. Zimmermann.**

Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft verbessert von

Dr. S. Kalischer,

Dozent an der technischen Hochschule in Berlin.

Mit 322 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis 7 M., elegant gebunden 9 M.

Aus dem reichhaltigen Inhalt erwähnen wir auszugsweise:

Die Schöpfungsperioden (Erd- und Steinschichten; Thiere, Pflanzen und Menschen. Versteinerungen). Entstehung des Planetensystems (Urstoff; Materie; Bildung von Planeten, Mond, Sonne 2c.). Entstehung der Erde (Formung, Abkühlung, Erstarrung; Atmosphäre; Wasser; Entstehung der Continente 2c.). Bevölkerung der Erdoberfläche (Urweltliche Pflanzen; Thiere der Vorwelt 2c). Die Formationen (Sintfluth; Erstarrung der Erdoberfläche 2c.). Die plutonische und vulkanische Thätigkeit (Gebirge; Tiefländer; Hochländer; Hebungen der Erdrinde; Vulkan; Erdbeben 2c.). Die Erze und ihre Lagerstätten (Erzgänge; Erzstöcke; Erzlager; Seifenlager; Diamantenlager 2c.).

Limnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

„Das Archiv“

Bibliographische Wochenschrift.

Mitteilungen aus der Literatur des In- und Auslandes. Mit literarhistorischen Beilagen.

Herausgeber: **Jul. Steinschneider.**

Schriftleitung: **Berlin C. Alexanderstr. 2.**

Organ des Bibliographischen Bureau zu Berlin.

Man zahlt für das Vierteljahr 2 Mk. im Voraus. Wöchentlich 1 Nummer.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und durch die Post. (Liste No. 594).

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Naturkraft und Geisteswalten.

Betrachtungen über Natur- und Kultur-Leben

von

Dr. A. Bernstein.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Neue Volksausgabe.

Preis 2,40 M., eleg. gebunden 3 M.

Dieses Buch hat die ansprechendsten Stoffe ausgewählt und ist so anziehend und gefällig geschrieben, daß es als ernsteres, belehrendes Unterhaltungsbuch für Alt und Jung gelten kann. Zum Verständniß sind keine Vorkenntnisse nöthig. Die darin behandelten **Themata** sind:

Aeltester Menschenfegen und neueste Wissenschaft. — Verlorene Dinge. — Es werde mehr Licht. — Die Legung des ersten transatlantischen Kabels. — Das geheimnißvolle Regiment im Menschen. — Ein alltägliches Gespräch. — Die Entzifferung der assyrisch-babylonischen Keilschrift — Aus vollem Menschenherzen. — Unser Wissen und unsere Wissenschaft. — Die Geheimnisse der Zahlen. — Der Darwinismus und dessen Uebertreibung. — Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen. — Eiszeiten in Norddeutschland. — Eine neue Entdeckung.

Verlag von **Breitkopf & Härtel in Leipzig.**

Elemente der Psychophysik.

Von **Gustav Theodor Fechner.**

Zweite unveränderte Auflage.

Mit Hinweisen auf des Verfassers spätere Arbeiten und einem chronologisch geordneten Verzeichniss seiner sämmtlichen Schriften.

I. Theil XVI, 346 S.; 2. Theil XII, 569 S. gr. 8°.

Preis geh. 16 *M*; geb. (Halbfr.) 19 *M*.

Das seit Jahren vergriffene Hauptwerk **G. Th. Fechner's** erscheint hier in sorgfältig durchgesehener, von Prof. Dr. W. WUNDT in Leipzig besorgter Neuausgabe. Die Benutzung der späteren psychophysischen Arbeiten des Verfassers ist durch an geeigneten Stellen in Noten beigefügte Hinweise erleichtert worden. Das dem ersten Bande angehängte chronologische Verzeichniss der Schriften Fechner's (einzeln für 25 Pf. käuflich) wird seinen Verehrern eine willkommene Gabe sein.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Friedrich der Große.

Geschildert als Mensch, Regent und Feldherr.

Eine wahrheitsgetreue

Geschichte seines Lebens und seiner Thaten.

Dem Deutschen Volke gewidmet von

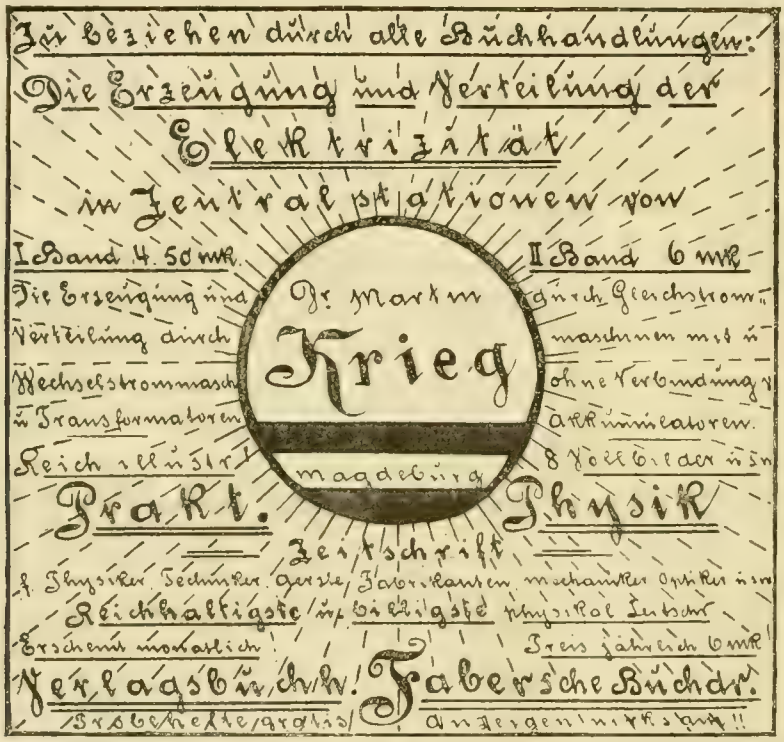
Dr. Fr. Förster.

Fünfte Auflage.

Mit 130 in den Text gedruckten Abbildungen und einem chromolithogr. Titelbild.

Preis 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Bildet die zweite Abtheilung von des bekannten Verfassers größerem Werk: „Preußens Helden in Krieg und Frieden", ist aber in sich abgeschlossen.



Johann Müller,

Nadlermeister.

Spezialist der

Wiener Insekten-Nadeln.

Wien II. Cirkusgasse 20.

Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Auerswald'sche

Pflanzenpressen

in sauberer Ausführung per Stck. Mk. 2.50, einzelne Muster nur geg. Nachn. — **Insektennadeln** in vorzüglicher Qualität billiger als jede Konkurrenz liefert. [159]

Auerbach i. V. **Carl Fiedler.**
Drahtwarenfabr.

→ **Inserate** für Nr. 26 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 14. Sept.** in unseren Händen sein.

Die Verlagsbuchhandlung.

---

[163]

Diamanten

z. techn. Gebrauche, z. Glasschneiden, Gravier. auf Glas u. Steine, z. Mikrometer u. and. Theilungen. Seltene Diamant-Kristalle für Museen und Mineraliensammler, Diamantbort z. Zerstossen. Runde u. eckige Deckgläschen in jed. gew. Grösse empf.

Ernst Winter, Hamburg, Osterstr. 30.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Malerische

Länder- und Völkerkunde.

Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde,

insbesondere der außereuropäischen,

und Schilderung ihrer Bewohner

unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Entdeckungsreisen.

Gebildeten Freunden der Erdkunde gewidmet

von

Dr. **W. F. A. Zimmermann.**

Zehnte Auflage.

Durchgesehen und bis auf die neueste Zeit vervollständigt

von

Dr. **S. Kalischer,**

Dozent an der Königl. technischen Hochschule in Berlin.

Mit 143 Abbildungen.

Preis 11 M., gebunden 13 M.

Hierzu eine Beilage der* Weidmannschen Buchhandlung in Berlin *betreffend naturwissenschaftliche Schul- und Lehrbücher.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6. Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 15. September 1889. | Nr. 25.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Theorie der atmosphärischen Wirbel.

Von Dr. B. Dessau.

Die neuere Meteorologie führt, wie bekannt, nahezu die Gesammtheit der wechselnden Witterungserscheinungen mittlerer Breiten auf die Ortsveränderung grosser atmosphärischer Wirbel — der sog. Cyklonen und Anticyklonen — zurück. Lange Zeit hindurch hatte man geglaubt, dass die Richtung der Windfahne, also der augenblicklichen Luftströmung an einem Orte auch diejenige sei, in der der Wind über eine grössere Fläche fortschreitet, und erst die ausgedehnteren Beobachtungen zu Ende des vorigen und zu Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts machten die Schifffahrt darauf aufmerksam, dass die Mehrzahl der Stürme mehr oder minder cirkulare Strömungen um ein Centrum darstellen, welches seinerseits seinen Ort beständig verändert und mit wechselnder Geschwindigkeit ganze Festländer und Meere durcheilt; ja es hat sich ergeben, dass wenigstens in den mittleren Breiten alle grossen Stürme Theile einer solchen Cyklone bilden. Das Gebiet einer Cyklone ist durch häufige und reichliche Niederschläge, sowie durch einen niedrigen Barometerstand charakterisirt, der sein Minimum im Centrum erreicht. Zur Bestimmung des Centrums dient die gewöhnlich unter dem Namen des Buys Ballot'schen Gesetzes bekannte Regel: Kehrt man dem Winde den Rücken, so zeigt die seitlich, etwas nach vorn ausgestreckte linke Hand nach dem Centrum. (Nördliche Halbkugel!) Ebenso gesetzmässig bestimmt wie die Gestalt der Cyklonen scheinen ferner die Bahnen, auf welchen dieselben fortschreiten: es sind eine Art Parabeln, die sich (auf der nördlichen Halbkugel) zunächst in den tropischen Regionen des atlantischen Oceans nach Westen, dann nach Norden und schliesslich nach Nordosten wenden, um die Vereinigten Staaten von Nordamerika zu durchstreifen und, von neuem den Ocean kreuzend, mit bekannter Geschwindigkeit zu uns herüber nach Europa zu kommen. Aehnliches gilt für die südliche Erdhälfte. So ist es möglich, die Stürme, welche in den Cyklonen aufzutreten pflegen, in Europa gewöhnlich schon einige Tage im voraus von Nordamerika aus telegraphisch anzukündigen: ein Dienst, welcher uns dem Signal Service der Vereinigten Staaten um so mehr zu Danke verpflichtet, als er nicht auf Gegenseitigkeit beruht; noch niemals ist es vorgekommen, dass eine Cyklone den umgekehrten Weg von der alten zur neuen Welt eingeschlagen hätte.

Solche Thatsachen fordern eine Erklärung; Aufgabe der Theorie ist es, festzustellen, wie die Cyklonen sich bilden, erhalten, ihren Ort verändern und weshalb sie stets gerade dieselben bekannten Bahnen einschlagen.

Es liegt nahe, Aufschlüsse über die Natur der Cyklonen in der Betrachtung anderer, in kleinerem Rahmen sich abspielender Vorgänge zu suchen, welche mit jenen eine gewisse Aehnlichkeit bieten: in all' den Wirbelerscheinungen, die, von den kleinsten Sandwirbeln der Plätze und Strassen anfangend, durch die Land- und Wasserhosen, die Tromben und Wettersäulen, Land- und Seetornados hindurch eine ununterbrochene Kette bis zu den grössten atmosphärischen Circulationen bilden. Reye („Die Wirbelstürme, Tornados und Wettersäulen in der Erdatmosphäre", Hannover 1872) und mit ihm wohl die meisten Forscher sind der Ansicht, dass diese stetige Folge auf eine gleichartige Natur und gemeinsame Entstehungsursache all' der genannten Meteore hinweise. Reye citirt nun eine Schilderung des Amerikaners Olmstedt von Wirbelwinden, die beim Brande eines Rohrgebüsches auftraten. Hier kann in Betreff der Entstehung kein Zweifel obwalten; der Rauch und die heissen Verbrennungsgase steigen in die Höhe, während unten von allen Seiten kalte Luft zuströmt, welche nun gleichfalls aufsteigt und dabei in Folge der Unterschiede der Strömungsgeschwindigkeit in verschiedenen Richtungen eine Drehung annimmt, deren Sinn ursprünglich rein zufällig ist, während die nachfolgende Luft in die gleichen Bahnen gezogen wird. Aehnlich soll nun auch den andern genannten Phänomenen eine Störung des Gleich

gewichts und Bildung eines meist aufsteigenden Vertikalstromes zu Grunde liegen; mit Muncke, Belt und Espy hält Reye die Wettersäulen für „vertikale Luftströme, welche die warme und feuchte Luft von der Erdoberfläche strudelnd emporführen, oder auch kalte Luft von oben zu ihr herabbringen."

Die Atmosphäre wird bekanntlich von den sie durchdringenden Sonnenstrahlen nur in sehr geringem Grade direkt erwärmt, weit mehr der Boden, der dann seine Wärme an die unteren Luftschichten abgiebt; dieselben dehnen sich aus, indem sie sich gleichzeitig mit Wasserdampf beladen und das Gleichgewicht kann so schon bei einem geringen Temperaturüberschuss der unteren über die oberen Schichten ein labiles werden. „Zur Erläuterung denke man sich zunächst," so sagt Reye, „einen kleinen ausdehnsamen Luftballon, der durch zweckmässige Belastung im Wasser schwebend erhalten wird. Drückt man denselben um ein Weniges unter seine Gleichgewichtslage hinab, so sinkt er sofort zu Grunde, weil er durch den grösseren Wasserdruck zusammengepresst, sein Auftrieb also verringert wird. Ebenso steigt er sofort zur Oberfläche empor, wenn er über seine Gleichgewichtslage gehoben wird, weil bei verminderter Druckhöhe der Ballon sich ausdehnen muss, also sein Auftrieb grösser wird. Das Gleichgewicht des Ballons ist also ein labiles oder schwankendes, ähnlich wie dasjenige eines langen Stabes, den man auf der Fingerspitze balanciren lässt. Ganz ähnliche Erscheinungen können in der Atmosphäre eintreten, wenn eine beliebige Luftmenge Ortsveränderungen erleidet; nur ist hier das Gleichgewicht nicht nothwendig ein labiles, sondern es kann je nach den Temperaturverhältnissen auch indifferent oder stabil werden."

„Versetzen wir nämlich eine beliebige Luftmasse ohne äussere Zuführung von Wärme in eine höhere Schicht der Atmosphäre, so dehnt sie sich aus wegen Verminderung des äusseren Druckes, und ihre Temperatur sinkt gleichzeitig. Ist diese, dem Poisson'schen Spannungsgesetze entsprechende Temperaturabnahme grösser als die atmosphärische, welche der durchlaufenen Höhe entspricht, ist also unser Luftquantum bis unter die Temperatur seiner neuen Umgebung erkaltet, so muss dasselbe, wenn es sich selbst überlassen wird, wieder zu seiner früheren Lage hinabsinken. Das Gleichgewicht der Luft ist dann ein stabiles oder beständiges. Dagegen wird die Luftmasse noch höher steigen, wenn ihre Temperaturabnahme kleiner ist als die atmosphärische, und wenn sie deshalb wärmer bleibt als die umgebende Luftschicht; das Gleichgewicht ist in diesem Falle ein labiles oder schwankendes. Die Rechnung zeigt, dass die Luftmasse in ihrer neuen Lage bleibt, und dass folglich die Atmosphäre im indifferenten Gleichgewicht sich befindet, wenn die Temperaturabnahme für einen Höhenunterschied von 100 Metern einen Grad Celsius (genauer 0°,993) beträgt. Nimmt also die atmosphärische Temperatur für eine lothrechte Erhebung von 100 Metern um mehr ab als einen Grad, so ist das Gleichgewicht der Atmosphäre ein labiles; zugleich aber ist jede Luftschicht specifisch schwerer als alle darüber befindlichen, wenn nur die Temperaturabnahme nicht ganz 3,42 Grad pro 100 Meter beträgt."

„Ein solcher labiler Gleichgewichtszustand der Atmosphäre kann nun aber ebenso leicht zu abwärts wie zu aufwärts gerichteten Luftströmen führen. Wenn gleichwohl die aufsteigenden Tromben viel zahlreicher sind als diejenigen mit niedersinkendem Luftstrome, so muss das seine besondere Ursache haben. Ich finde dieselbe in der Anwesenheit des atmosphärischen Wasserdampfes, welchen ich soeben ganz unberücksichtigt gelassen habe. In niedersinkenden Luftströmen behält dieser Dampf seine Gasform bei; in aufsteigenden dagegen verdichtet er sich wegen rascher Erkaltung der Luft zu Nebel, und seine bedeutende, hierbei frei werdende latente Wärme dehnt die Luft aus und treibt sie noch schneller empor."

Die grosse mechanische Energie der atmosphärischen Wirbel — sollen doch die Wassertromben nach dem Zeugniss vieler Beobachter das Meerwasser ansaugen und „bis zu den Wolken" pumpen, die Sandhosen selbst schwere Gegenstände emporwirbeln und die amerikanischen Tornados gar die Hausdächer explosionsartig saugend in die Höhe heben — diese grosse mechanische Energie stammt also nach dem vorigen aus der Verdichtung des Wasserdampfes und der hierdurch gewonnenen Wärme. Ein solcher Vorgang darf uns nicht Wunder nehmen, wenn wir die Regenmengen in Betracht ziehen, welche meist die Tornados und Cyklonen begleiten und die zuvor in Dampfform in jene Höhen, ja bis an die Grenzen der Atmosphäre gelangt sind. Unten aber, am Fusse des Meteors, strömt die Luft, durch die Unebenheiten des Bodens stellenweise gehindert, nicht von allen Seiten gleichmässig zu und so kommt es, dass die Bewegungsenergie in einer, vielleicht nicht ganz centralen Richtung überwiegt und den aufsteigenden Strom in einen Wirbel verwandelt, der zugleich in der betreffenden Richtung eine fortschreitende Bewegung annimmt. Sehr überzeugend ist zwar diese Erklärung nun gerade nicht, sie mag aber immerhin gelten für die kleinen Wirbel und die Tromben, deren Drehungssinn und Bewegungsrichtung in der That ganz zufällig scheinen; dagegen passt sie durchaus nicht auf die Tornados und Cyklonen, deren Drehung stets in demselben Sinne geschieht und die (wenigstens die letztgenannten) ganz bestimmte im voraus bekannte Bahnen mit bekannter Geschwindigkeit verfolgen. Faye (Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1886) hat aus dem Berichte des amerikanischen Officiers Finley, der von dem Signal Office mit einer wissenschaftlichen Erhebung über die dreizehn Tornados vom 29. und 30. Mai 1879 beauftragt war, gefolgert, dass diese sämmtlich eine Drehung im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers aufweisen. Finley hat nämlich eine Reihe Karten aufgenommen, auf welchen die Richtung der umgestürzten Bäume etc. durch Pfeile angedeutet ist. Konstruirt man daraus, wie wenn diese Pfeile Geschwindigkeitscomponenten darstellten, zu beiden Seiten der Linie, auf welcher das Centrum des Tornados fortschreitet, die Resultierende, so ergiebt sich, dass diese auf der rechten Seite dieselbe Richtung hat wie die Gesammtbewegung des Tornados, auf der linken die entgegengesetzte. Beide Resultierende bilden also ein in der Mechanik sogenanntes Kräftepaar, welches eine Drehung in dem bezeichneten Sinne bewirkt; damit ist zugleich die Thatsache der Drehung selbst, welche von mancher Seite angezweifelt und auf eine einfache Centralbewegung gegen den Mittelpunkt der Verdünnung zurückgeführt wurde, ausser Zweifel gestellt. Ferner ergiebt sich daraus, wie auch aus der Erfahrung längst bekannt, dass die Verheerungen auf der rechten Seite des Tornados weit schrecklicher sein müssen als auf der linken, weil auf der ersteren die Richtung der Drehung mit der des Gesammtfortschreitens übereinstimmt, also die mechanische Wirkung beider Bewegungen sich addiert, während auf der linken Seite dieselben einander abschwächend entgegenwirken. Finley hat sogar die Zerstörungen meist auf ein noch engeres Gebiet, den „gefährlichen Oktanten", beschränkt gefunden. In den grossen Cyklonen ferner zeigt die Windfahne auf der ganzen Erde die Tendenz, mit der Sonne umzugehen; das heisst mit anderen Worten, wie eine einfache Betrachtung lehrt, die Luftrotation in

den Cyklonen geschieht auf der nördlichen Halbkugel im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers, auf der südlichen aber mit demselben.

Um die Konstanz dieser Erscheinung zu erklären, hat man die Erdrotation zu Hülfe genommen, zumal bei so ausgedehnten Phänomenen, wie Cyklonen und Tornados, kleine Geschwindigkeitsunterschiede in Folge von Unebenheiten des Bodens nicht wohl als Ursache der Wirbelform gelten können. Wie in den kleineren Drehwinden und Wettersäulen, so ist auch in den grossen Wirbelstürmen das Ursprüngliche ein aufsteigender Luftstrom, verursacht wesentlich durch die ungleiche Erwärmung der verschiedenen Bodenarten und des Wassers; die nächste Folge ist ein gewaltiger luftverdünnter Raum, nach welchem die Luft von allen Seiten hinströmt. Die von Süden herkommenden Massen sind aber — wir setzen die nördliche Halbkugel voraus — mit einer grösseren Rotationsgeschwindigkeit begabt, als sie dem Centrum der Verdünnung entspricht und eilen daher diesem voraus, während die von Norden kommenden Ströme aus ähnlichem Grunde hinter demselben zurückbleiben. Die Ausgleichung der Druckunterschiede geschieht in Folge dessen nicht auf geradlinig centripetalen Bahnen, sondern auf Spirallinien, die sich unter Umständen nur wenig von Kreisen unterscheiden (woher der Name Cyklone), wobei die Luft gleichzeitig, ohne das Centrum auf dem Boden je zu erreichen, eine aufsteigende Komponente annimmt. Wir wollen schon an dieser Stelle auf diesen letzteren Umstand aufmerksam machen, welcher unserer Ansicht nach eine ungezwungene Erklärung für die (später noch zu besprechende) Erscheinung der centralen Windstille abgiebt, die häufig inmitten der heftigsten Cyklonen beobachtet wird. — Die Differenzen der Rotationsgeschwindigkeit sind übrigens auch wohl im Stande, eine so mächtige Drehung wie die der Cyklonen hervorzurufen. „Befindet sich z. B.," so sagt Reye, „das Verdünnungscentrum in 20 Grad N. B., so hat in 120 Seemeilen Entfernung die Luft im Süden eine um 10 Seemeilen grössere und im Norden eine um 11 Seemeilen kleinere Geschwindigkeit nach Osten hin als das Centrum; jene Geschwindigkeitsunterschiede betragen sogar 20 und 21 Seemeilen per Stunde, wenn das Centrum auf dem vierzigsten Breitengrade sich befindet."

Die einmal entstandene Wirbelbewegung muss ferner das Andauern und Wachsen der centralen Luftverdünnung und damit die oft wochenlange Dauer der Cyklonen befördern, während andererseits die Thatsache, dass man innerhalb der ersten 5 Breitengrade zu beiden Seiten des Aequators kaum jemals wirklichen Wirbelstürmen begegnet, diese Auffassung wesentlich unterstützt, weil eben in jenen niederen Breiten die zur Hervorbringung des Wirbels erforderlichen Unterschiede der Rotationsgeschwindigkeit fast gänzlich fehlen. Auch die die Cyklonen begleitenden Erscheinungen, das Fallen des Barometers, Regen und Hagel fügen sich ohne Schwierigkeit in den Rahmen der Theorie. Ein niedriger Luftdruck folgt aus der Verdünnung des aufsteigenden Stromes und aus der Centrifugalkraft der Wirbelbewegung, welche die Luft nach aussen zu drängen sucht; darum muss auch das Maximum der Depression im Centrum liegen. In der Höhe nimmt ferner die Geschwindigkeit des Aufsteigens ab, daher breitet sich die Cyklone aus und macht ihren Einfluss auf das Barometer schon an Orten geltend, an welchen sie unten noch nicht angelangt ist. Die heftigen Niederschläge endlich ergeben sich aus der plötzlichen Verdichtung des Wasserdampfes, der von der warmen Luft reichlich mitgeführt wurde, selbst bis in Höhen, wo er sich zu Eis kondensiren und als Hagel seinen Fall antreten muss. Ebenso ist die Elektrizitätsentwicklung, welche die Gewitter der Cyklone bedingt, wesentlich eine Folge der Kondensation des Wasserdampfes oder der Reibung zwischen Wasser und Eis.*)

Die von den Cyklonen in die Höhe geführte Luft breitet sich, wie bereits gesagt, oben nach allen Seiten aus und es müssen in Folge dessen einzelne Anhäufungen, Centren höheren Druckes sich bilden, von welchen die Luft in Spiralen allseitig abzuströmen sucht: wir haben eine sogenannte Anticyklone, welche vor der Cyklone durch grössere Beständigkeit ausgezeichnet sein soll; bekanntlich pflegt hoher Luftdruck schönes, heiteres Wetter zu bringen.

So weit erweist sich die Theorie den Thatsachen hinreichend gewachsen; dagegen stossen wir auf bedeutende Schwierigkeiten, wenn wir die gesetzmässige Ortsveränderung der Cyklonen erklären wollen. Zwar geht Faye ohne Zweifel zu weit, wenn er behauptet, dass eine auf die beschriebene Weise entstandene Cyklone ruhig an ihrem Orte verharren müsste, allein andererseits lässt sich nicht leugnen, dass die bisherigen Theorien der Ortsveränderung sich den Thatsachen nur unvollkommen oder gezwungen anpassen.

Da ist vor allem die von dem amerikanischen Meteorologen Ferrel vertretene einfachste Anschauung, dass die Cyklone von dem Luftstrome, innerhalb dessen sie sich gebildet hat, einfach fortgeführt werde. Für diese Anschauung spricht die Wahrnehmung, dass die gewöhnliche Bahn der Cyklonen, wie wir noch näher sehen werden, derjenigen des sogenannten oberen Passats ziemlich entspricht; es ist aber nicht einzusehen, weshalb nicht zunächst die unteren Luftströmungen ihren Einfluss geltend machen und die Fortbewegung der Cyklone bestimmen sollen, da diese doch nach unserer Theorie unten, in der Nähe der Erdoberfläche, entsteht. Mehr Wahrscheinlichkeit hat die sogenannte physikalische Hypothese, welche das Fortschreiten einer Cyklone mit dem einer Wellenbewegung vergleicht: die Bedingung des Fortbestehens der Cyklone, nämlich die Luftverdünnung, soll sich beständig an deren Vorderseite von neuem bilden durch die Verdichtung des Wasserdampfes und die Niederschläge, welche allerdings, wie die Erfahrung lehrt, am reichlichsten an der Vorderseite der Cyklone auftreten. Die Cyklone wird also nach der Seite der stärksten Niederschläge fortschreiten. Da aber die von Süden und Südwesten herkommenden Luftströme, weil wärmer, den meisten Wasserdampf mit sich führen, so ist man zu der künstlichen Annahme gezwungen, dass dieselben jedesmal genau eine Viertels- oder Fünfviertels-, Neunviertels- etc. Drehung machen, um den Regen stets auf der Ostseite zu haben, nach welcher sich in unseren Breiten die Sturmcentren in der Regel bewegen. In den Tropen gar, wo die Wirbel nach Westen fortschreiten, müsste die wärmere Luft erst nach einer Rotation von 180° zur Wirksamkeit kommen! Loomis kommt deshalb zu dem Schlusse, dass ausser der Vertheilung des Regenfalles wohl noch andere Momente auf das Fortschreiten der Cyklone einwirken müssen.

Köppen endlich stellt den Satz auf, die Fortpflanzung der barometrischen Depressionen geschehe, annäherungsweise in der Richtung der nach ihrer Gesammtenergie innerhalb der Depressionen überwiegenden Luftströmung. Nach diesem Satze müsste eine vollkommen regelmässige und kreisförmige Cyklone bei überall gleicher Temperatur keine Tendenz zur Ortsveränderung zeigen. Ist aber in der Höhe eine Temperaturabnahme nach einer bestimmten Richtung vorhanden, so wird die Cyklone in der Höhe

*) Oder zwischen Wasser und Wasserdampf einerseits und der trockenen Luft andererseits. Red.

excentrisch und soll nun in der Richtung der Isothermen fortschreiten.

Nach eingehender Prüfung und Vergleichung der theoretischen Folgerungen mit den beobachteten Thatsachen kommt Sprung (Lehrbuch der Meteorologie, 1885) zu dem Schlusse, „dass zur Erklärung resp. Vorausbestimmung der Orsveränderungen atmosphärischer Wirbel keines von den besprochenen Prinzipien allein vollkommen ausreicht."

Wenn trotzdem die Theorie der aufsteigenden Wirbel von den Meteorologen nicht aufgegeben wird, so ist dies wesentlich dem Umstande zuzuschreiben, dass sie die Analogie mit den kleinen Wirbeln und Tromben am besten berücksichtigt und ausserdem eine Stütze zu finden scheint in gewissen Experimenten, wie sie u. A. neuerdings von Weyher vorgenommen wurden; die Beschreibung findet sich in „La Nature". Von früheren ähnlichen unterscheiden sich diese Experimente wesentlich dadurch, dass sie in weit grösserem Maassstabe, sowie nicht in geschlossenen Gefässen, sondern möglichst in freier Luft durchgeführt wurden. Eines derselben, unter dem Titel „Trombe marine en plein air" beschrieben, besteht darin, eine mit radialen Scheidewänden versehene Trommel, eine Art Ventilator, in einer Höhe von 1 Meter über einer Wasserfläche in Drehung zu versetzen. Wenn die Geschwindigkeit am Umfang 30 bis 40 Meter pro Sekunde erreicht hat, sieht man auf der Oberfläche des Wassers Spiralen entstehen und gegen ein gemeinsames Centrum convergiren, wo sie einen richtigen Wirbel von der Form eines Doppelkegels bilden. Oben breitet sich der Wirbel aus und lässt das Wasser in feinen Tropfen herabfallen. Die geringste Luftströmung veranlasst eine Translation des Mittelpunktes, ähnlich wie dies ja auch bei den Tromben zu beobachten ist. Solche Versuche wurden und werden nun zumeist zu Gunsten der beschriebenen Theorien ausgedeutet. Herr Faye freilich will diese Experimente zwar als recht interessant gelten lassen, erklärt jedoch im Gegensatze zu Colladon jeden Schluss aus denselben auf die Vorgänge in der Atmosphäre für unzulässig. Faye hat seine Auffassung, welche der der meisten Meteorologen diametral entgegensteht, zu widerholten Malen im „Annuaire du Bureau des Longitudes", sowie in einer neuerdings erschienenen Schrift „Sur les Tempêtes; Théories et Discussions nouvelles" auseinandergesetzt. Nach ihm ist die Spiralbewegung in den Cyklonen und Tornados nicht aufsteigend, sondern absteigend; dieselben entstehen nicht durch Gleichgewichtsstörungen in der Atmosphäre nahe am Boden, sondern durch Geschwindigkeitsdifferenzen gleichgerichteter Ströme in den oberen Schichten der Atmosphäre, speziell in der Cirrusregion. Aehnlich wie wir ja auch beständig in den Flüssen kleine Wirbel sich bilden und fortschreiten sehen, ebenso werden auch die Cyklonen von den oberen Strömungen, durch deren Zusammenwirken sie zu Stande kommen, einfach mit fortgetragen. Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Auffassung, welche die Cyklonen mit dem oberen Passat in Verbindung bringt, die Erhaltung und das Fortschreiten der Wirbelbewegung, sowie die Konstanz der Cyklonenbahnen in einfachster Weise erklärt.

Die über der heissen Zone, besonders über den Meeren aufsteigende, warme und wasserdampfgesättigte Luft fliesst oben, wie Jedem aus der Theorie der Passate bekannt, nach den Polen ab. Am Aequator ist sie mit einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit von Westen nach Osten begabt, gelangt aber in der Höhe zunächst in Schichten, deren lineare Geschwindigkeit vermöge ihrer grösseren Entfernung vom Erdmittelpunkt eine grössere ist; die aufsteigende Luft bleibt also hinter denselben zurück und erhält zu ihrer polaren Richtung eine westliche Komponente. Später, in ungefähr 30° nördlicher oder südlicher Breite ist diese Differenz ausgeglichen und die Bewegungsrichtung eine rein polare, um schliesslich in Breiten, wo die Rotationsgeschwindigkeit geringer ist als die unserer Luftmassen, in eine nordöstliche (d. h. nach NO gerichtete), resp. südöstliche, ja fast östliche Translation überzugehen. Die Bahn des oberen Passats muss also eine Art Parabel sein, die ihre gegen den Pol gerichtete Scheiteltangente bei etwa 30° hat. Ganz dieselben Bahnen verfolgen nun auch die grossen Cyklonen, die zuerst in der Nähe des Aequators westwärts schreiten, sich dann gegen die Pole und in den gemässigten Zonen immer ausschliesslicher nach Osten wenden. Diese Thatsache spricht ohne Zweifel sehr zu Gunsten der Fayeschen Theorie, die sich praktisch von der bisher angenommenen zunächst dadurch unterscheidet, dass in ihr der geringe Luftdruck und der ihn anzeigende niedere Barometerstand als eine Folge der Centrifugalkraft des Wirbels und nicht als eine Vorbedingung der Entstehung der Cyklone erscheint: auf die Wetterprognose hat dies natürlich keinen Einfluss, da auch nach der neuen Anschauung die Cyklone in den höheren Schichten ausgedehnter ist als unten und sonach durch das Fallen des Barometers sich im Voraus ankündigen muss. Die reichlichen Niederschläge in den Cyklonen ergeben sich als nothwendige Folge aus dem Umstande, dass die aus der Cirrusregion kommenden Luftströme reichlich mit feinen Eisnadeln und mit Wassertröpfchen im Zustande der Uebersehmelzung beladen sind; auch der Hagel und die elektrischen Meteore finden so eine ungezwungene Erklärung. Mit den Anticyklonen dagegen kann sich die neue Anschauung nicht befreunden und ist geneigt, zumal die Anticyklonen nur mit negativen Eigenschaften ausgestattet scheinen, ihre Existenz oder zum mindestens ihre meteorologische Rolle überhaupt in Abrede zu stellen.

Andererseits ist Hr. Faye natürlich auch bemüht, die bisherige Theorie der aufsteigenden Wirbel, deren wesentliche Mängel wir bereits kennen gelernt haben, noch weiter zu entkräften und als den Thatsachen widersprechend darzustellen; diese Theorie setze, so sagt er, voraus, dass überall die Bewegung in den Cyklonen eine spiralförmige sei mit einer Komponente gegen das Centrum. Nach den Beobachtungen der Seefahrer sei indessen diese Komponente nicht etwa, wie „die Meteorologen" (Hr. Faye liebt es, sich in Gegensatz zu den zünftigen Meteorologen zu stellen) behaupten, in der Nähe des Aequators gering, sondern überhaupt nicht vorhanden; die Ströme seien rein cirkular und wurden erst bei ihrem Wege über einen grossen Theil des Erdballs in der gemässigten Zone deformirt. Mit dem Fehlen einer centripetalen Komponente falle aber die ältere Theorie in ihr Nichts zusammen. Nichtsdestoweniger kann wohl auch Hr. Faye nicht umhin, zur Erklärung des konstanten Drehungssinnes seiner Cyklonen die Erdrotation heranzuziehen. Dafür nennt er uns eine andere Thatsache, welche ebenfalls den Meteorologen der Schule unerklärlich bleiben müsse, dagegen aus seiner Theorie sich aufs einfachste ergebe: es ist die centrale Windstille der Cyklonen, von den alten spanischen Seefahrern das „Auge des Sturmes" genannt. Schon längst war es diesen bekannt, dass man, nachdem der Sturm eine Weile fürchterlich getobt, bisweilen plötzlich einen fast windstillen Raum mit klarem Himmel bei auffallend niedrigem Barometerstand treffe, eine Ruhe, die freilich nur kurze Zeit währe, um dann den Sturm von neuem um so heftiger losbrechen zu lassen. Freilich begegne man dieser centralen Windstille nur ausnahmsweise in den gemässigten

Zonen, allein in den äquatorialen Gegenden, wo die Cyklone noch undeformirt ist, bilden sie die Regel, wofür der Verfasser eine Reihe von Beispielen anführt. An der Hand der Betrachtung der Wasserwirbel wird nun dieses Phänomen erläutert. Diese Wasserwirbel, in den Flüssen, entstehen durch die verschiedene Geschwindigkeit nebeneinanderlaufender Stromtheile; die rascheren klettern sozusagen auf die langsameren und drücken dieselben hinunter, eine nach abwärts gerichtete Wirbelbewegung einleitend, die schliesslich unter Umständen einen bis auf den Boden des Flusses reichenden Lufttrichter erzeugt, ja das Erdreich aufwühlt und erst durch dessen Widerstand vernichtet wird. Ein solcher Wirbel ist also nichts anderes als eine schraubenförmige Bewegung der Wassertheilchen, welche nach Art eines Pfropfenziehers in die übrige Masse hinabdringen. Eine ähnliche Bewegung lässt sich erzeugen, wenn man in einem runden Gefässe Wasser in rasche Rotation versetzt, so dass dessen Oberfläche die Gestalt eines Paraboloïds annimmt, und dann im Boden eine Oeffnung anbringt: das Wasser fliesst in Spiralwindungen aus, den centralen Raum offen lassend. Ein ähnlicher Vorgang muss in den atmosphärischen Wirbeln stattfinden und eine centrale Windstille erzeugen, in welche aus Schichten, die noch oberhalb der Cirrus lagern, die Luft langsam eindringt. Selbst Sprung ist der Ansicht, dass dieses Phänomen sich am besten durch einen abwärts gerichteten Luftstrom inmitten der Cyklone erklären lasse, allein es scheint doch, dass dasselbe auch mit der älteren Theorie vereinbar ist, da das Aufsteigen der Wirbel keineswegs plötzlich, sondern allmählich, schon aus einer gewissen Entfernung vom Centrum geschieht, weshalb schon um dieses ein windstiller Raum frei bleiben muss, während andererseits auch die Centrifugalkraft den Wirbel von der Axe zu entfernen sucht.

Ebenso einfach wie die Entstehung der Cyklonen ergiebt sich übrigens auch diejenige des Tornados aus der Faye'schen Theorie. Wie über eine Welle leicht sich kleinere sekundäre Wellen lagern, und mit der primären fortschreiten, so giebt auch eine Cyklone, namentlich an ihrer rechten Seite (nördliche Halbkugel!), wo die Rotationsbewegung mit der Richtung der Translation übereinstimmt, leicht zur Entstehung derivierter Wirbel Veranlassung; es sind dies nichts anderes als die Tornados, die man darum in Nordamerika, wo sie am furchtbarsten auftreten, in der Regel der rechten Seite der Cyklonenbahnen folgen sieht. Faye hat denselben im „Annuaire“ für 1886 eine besonders eingehende Betrachtung gewidmet, auf Grund der bereits erwähnten Beobachtungen und Feststellungen von Finley. Von Interesse ist u. a. besonders die Erscheinung, dass man die Tornados häufig in der Höhe als kegelförmige Gebilde wahrnimmt, deren Spitze dem Boden zustrebt, ohne ihn in jedem Falle wirklich zu erreichen. Es würde uns jedoch zu weit führen, wollten wir auf diese Untersuchungen näher eingehen, und beschränken wir uns daher, die vollständige Uebereinstimmung der Theorie mit den Thatsachen zu konstatiren.

Trotz dieser Uebereinstimmung ist jedoch die Theorie des Herrn Faye von den Meteorologen vielfach sehr lebhaft bekämpft worden; grosse Vorsicht und sorgfältige Kritik sind auch jedenfalls am Platze, da die Annahme der Faye'schen Theorie eine tiefgreifende Aenderung unserer bisherigen Grundanschauungen von den atmosphärischen Cirkulationen bedingen würde. Unser Autor ist übrigens von der Nothwendigkeit und dem sicheren Bevorstehen dieser Aenderung fest überzeugt und glaubt, dieselbe in ihren Folgen und ihrer Bedeutung für die Meteorologie mit der Einführung des kopernikanischen Systems an Stelle des ptolemäischen in die Astronomie vergleichen zu dürfen. Ohne ihm diesen Ruhm rauben zu wollen, scheint es uns, dass er jedenfalls zu weit geht, wenn er seine Theorie auf alle atmosphärischen Wirbel, die Wasser- und Landtromben, mit einziger Ausnahme vielleicht der minimalen Staubwirbel unserer Landstrassen, ausgedehnt wissen will, und wenn er ferner die Möglichkeit von Wirbeln ohne Ortsveränderung überhaupt in Abrede stellt. Wo der Beobachter einen aufsteigenden Wirbel wahrgenommen zu haben glaubt, da beruht dies nach Faye einfach auf Täuschung; die Wasserhosen saugen das Meerwasser nicht an, sondern wühlen es ringsum auf; dasselbe steigt ausserhalb empor und es kann dann scheinen, als ob dies innen geschehe; ebenso sei das Aufwühlen des Sandes, das Emporheben schwerer Gegenstände, der Dächer etc. lediglich der wirbelnden Drehkraft des Tornados zuzuschreiben; wo der Beobachter keine Ortsveränderung des Wirbels wahrnimmt, da bewegt dieser sich eben in seiner Gesichtslinie etc. etc. Diese extreme Auffassung hat Faye in eine Discussion mit Colladon gebracht, welche in den Comptes Rendus der Pariser Akademie, sowie in den „Archives des Sciences Physiques et Naturelles“ geführt worden und, wie es scheint, noch nicht abgeschlossen ist. Colladon vertritt eine vermittelnde Anschauung. Wie wir sahen, hält schon Reye es nicht für nothwendig, dass die Luftverdünnung und Störung des Gleichgewichts, welche die Entstehung des Wirbels bedingt, sich gerade ganz unten in der Nähe des Bodens bilde, wenn er auch diesen Fall als den häufigsten bezeichnet. Colladon nun geht einen Schritt weiter; nach ihm soll sich gerade in einer Höhe von einigen hundert Metern über dem Erdboden, wo die Luftströmungen am stärksten und dem häufigsten Wechsel unterworfen sind, durch das Aufeinandertreffen entgegengesetzter Ströme am leichtesten eine centrifugale Wirbelbewegung und damit ein particelles Vacuum bilden können, welches von unten her einen aufwärts gerichteten Wirbel, von oben her einen abwärts gerichteten an sich zieht. Daraus ergiebt sich aber, dass weder die Rotationsrichtung noch die Translation dieser Art von Wirbeln einem bestimmten Gesetze unterliegen kann, sondern rein zufällig ist. Und zum Beweise führt denn Colladon auch drei Beispiele von Tromben an. Die eine, eine Sandtrombe, von Pictet bei Cairo beobachtet, blieb 5 Stunden lang nahezu stationär und wurde dann vom Winde nach Süden getrieben; eine zweite sah Colladon selbst bei Neapel von Süd nach Nord fortschreiten; endlich beobachtete Payan bei Marseille 5 Tromben, die sämmtlich von Ost nach West marschirten. Diesen Beispielen gegenüber hat Faye freilich nur ein ungläubiges Kopfschütteln, indem er auf seine 800 amerikanischen Tornados hinweist, von welchen kein einziger derartige Anomalien zeige. Das beweist aber nichts gegen die thatsächliche Existenz der Colladonschen Anomalien, sondern beweist unseres Erachtens nur, dass es unzulässig sein dürfte, den gleichartigen Charakter der verschiedenen Wirbelarten weiter als auf eine gewisse Uebereinstimmung der Bewegungsform auszudehnen.

Es geht hier ähnlich wie bei der Diskussion über die Entstehung der atmosphärischen Elektricität. Verschiedene Beobachter hatten verschiedene Entstehungsarten nachgewiesen und Jeder glaubte nun die seinige als die allein mögliche vertheidigen zu müssen, während wahrscheinlich all diese Processe neben einander stattfinden, auf verschiedenartigen Wegen zu dem gleichen Ziele führend. So, will uns scheinen, verhält es sich auch hier. Atmosphärische Wirbel können und müssen entstehen, sei es infolge einer Störung des Gleichgewichts und Bildung einer localen Luftverdünnung, sei es infolge

von Geschwindigkeitsdifferenzen gleichgerichteter Luftströme. Im ersteren Falle wird der Wirbel meist aufsteigend sein, kann aber, da das Vacuum sich bald ausfüllt, nicht lange anhalten und auch nur eine geringe Energie der Drehung besitzen; der Sinn der Drehung ist zufällig und eine Ortsveränderung braucht nicht nothwendig stattzufinden. Hierhin gehört die Mehrzahl der kleineren Wirbel, Tromben etc. Im zweiten Falle ist der Strom meist abwärts gerichtet; der Sinn der mit grosser Energie begabten Drehung und die Translationsbewegung sind im voraus völlig bestimmt, das ganze Phänomen überhaupt durch Beständigkeit ausgezeichnet: wir haben es mit den grossen Cyklonen und Tornados zu thun.

Herr Faye hat ohne Zweifel die Erkenntniss der Natur dieser letzteren bedeutend gefördert, ist aber dabei gerade in jene extreme Einseitigkeit verfallen, welche er seinen Gegnern vorwirft. Die Colladonschen Beispiele — von den künstlich erzeugten Olmstedschen Rohrbrandwirbeln zu geschweigen — setzen unbedingt aufsteigende Strömungen voraus und diese Beispiele sind dem gelehrten Mitgliede der Pariser Akademie nicht unbekannt. Auf pag. 8 seiner Schrift „Sur les Tempêtes“ bemerkt Herr Faye: „Die gewissenhaftesten Forscher besitzen eine bemerkenswerthe Geschicklichkeit, unbequeme Thatsachen bei Seite zu lassen: dieselben werden als Anomalien dargestellt und übergangen“.

Hat etwa der Autor selbst die Richtigkeit dieses Diktums uns darthun wollen?

Ueber die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft hielt Prof. K. Möbius in der „Physiologischen Gesellschaft“ zu Berlin einen Vortrag, dessen Inhalt zwar vor Jahren bereits vom Vortragenden veröffentlicht worden ist, den wir aber hier in seinen wesentlichsten Punkten dennoch wegen seines Interesses wiedergeben.

Die „fliegenden“ Fische der offenen, warmen Meere gehören zu der Gattung Exocoetus. Sie fahren, aufgestört durch Raubfische oder Schiffe, mit grosser Geschwindigkeit aus dem Wasser, breiten ihre grossen Brust- und Bauchflossen aus und schiessen in horizontaler Richtung über die Meeresfläche hin. Sowohl mit dem Winde als gegen denselben schweben sie 1—3 Schiffslängen weit. Gegen Ende ihres Weges nimmt ihre Geschwindigkeit ab und die Richtung desselben biegt in die Richtung des Windes ein, wenn dieser schräg oder rechtwinklig auf eine ihrer Seiten wehet. Wenn sie bei stärkeren Winden dem Laufe der Wellen entgegen fliegen, so fahren sie über jedem Wellenberge etwas in die Höhe. Zuweilen schneiden sie mit dem unteren Theile ihrer Schwanzflosse, der grösser ist als der obere, in den Gipfel der Welle ein. Bei Tage und ruhigem Wetter kommen fliegende Fische sehr selten auf die Schiffe, sondern meistens bei Nacht, wenn Wind wehet. Auf Schiffe, die etwa 3 m über dem Meere liegen, fallen sie viel häufiger nieder als auf höherbordige. Die meisten Beobachter stimmen darin überein, dass sie von der Windseite her auf die Schiffe fallen.

Die Brustflossen der vielen fliegenden Fische, welche Möbius im indischen Ocean beobachtete, machten niemals Niederschläge und Hebungen wie die Flügel der Vögel, Fledermäuse oder Schmetterlinge, wohl aber geriethen die distalen Theile derselben in schnelle Vibrationen, welche von manchen Beobachtern für sehr schnelle Flatterbewegungen angesehen werden. Möbius nimmt an, dass die Muskeln der Brustflossen nicht gross genug sind, um die Last des Körpers in die Luft zu heben; denn ihr Gewicht beträgt nur $^1/_{32}$ der ganzen Körperlast, während die Brustmuskeln der Vögel im Durchschnitt $^1/_6$ und die der Fledermäuse $^1/_{13}$ der Körperlast betragen (Harting u. A.). Die gelegentlichen Vibrationen der distalen Theile der ausgespannten Brustflossen entstehen, sobald der Luftstrom parallel unter ihnen hingeht, indem dann sofort die Elastizität der Flosse und der Luftdruck abwechselnd gegen einander wirken. Das Schlackern eines Segels, wenn das Schiff bei steifer Brise hart am Winde segelt, entsteht auf dieselbe Weise.

Die geringen Hebungen, welche Exocoeten über den Wellenbergen machen, sind auch keine aktiven Flugbewegungen, sondern werden durch dynamische Luftströmungen hervorgerufen, welche aus den Wellenthälern aufsteigen, wenn der Wind horizontal über das Meer wehet.

Die Bewegungen der Exocoeten durch die Luft sind also keine Flugbahnen, sondern Wurfbahnen. Durch die Contractionen ihrer sehr starken Seitenrumpfmuskelfasern fahren sie mit grosser Geschwindigkeit aus dem Wasser. Die ausgespannten Brustflossen dienen ihnen als Steuer und Schwebplatten. Bei Nacht fallen sie viel häufiger auf Schiffe als bei Tage, weil sie in der Dunkelheit diese nicht sehen und daher keine ablenkende Richtung einschlagen können. Die vorgetragenen Ansichten über die Bewegungen der fliegenden Fische durch die Luft sind ausführlich dargelegt und durch eine eingehende Beschreibung des Skeletts und der Muskeln der Brustflossen begründet im Supplement zum 30. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1878. Seitdem hat nur Amans (in Ann. sc. nat. Zool. VI, 1888) hauptsächlich nach Möbius über fliegende Fische ausführlich geschrieben. Amans glaubt jedoch die Möglichkeit von Flugbewegungen annehmen zu können, weil bei einem Exemplar von Larus canus die Brustmuskeln nur $^1/_{10}$ des Körpergewichtes wogen.

Was ist Holz in chemischem Sinne? — Diese Frage wird vielleicht vielen befremdlich und überflüssig erscheinen; aber doch kann uns die Wissenschaft auf dieselbe keine genaue und erschöpfende Antwort geben. — Eine grosse Reihe von chemischen Forschern war bereits vergeblich bemüht, die Frage nach der Natur des Holzes zu lösen. Erst neuerdings ist die Untersuchung wieder von zwei verschiedenen Seiten aufgenommen worden — von Dr. G. Lange in Strassburg i. E. und Dr. E. Nickel in Berlin. Ersterer hat es in sehr exacter Weise mit dem allgemein üblichen Verfahren der chemischen Forschung versucht, indem er den untersuchten Körper möglichst rein darstellte und aus den Zersetzungsproducten desselben weitere Aufschlüsse zu gewinnen bemüht ist. Letzterer Autor hat dagegen einen ganz anderen Weg eingeschlagen.

Das Holz giebt, was erst in den letzten beiden Jahrzehnten erkannt worden ist, mit verschiedenen an sich farblosen Stoffen prächtige Farbenerscheinungen. Hiervon ausgehend, hat Dr. Nickel nicht nur die Farbenerscheinungen bei dem Holz, sondern überhaupt bei einer grossen Reihe von Stoffen untersucht und dabei ermittelt, dass die Farbenerscheinungen der Kohlenstoffverbindungen, der verbrennlichen Stoffe, von gewissen Atomgruppen im Verbande der kleinsten Theilchen abhängen. Es lässt sich deshalb aus den Farbenerscheinungen, die bei farblosen Stoffen auftreten, ein Schluss ziehen auf die chemische Natur der kleinsten Theilchen derselben.

So ergiebt sich aus den Farbenreactionen des Holzes, dass demselben eine Aldehydnatur zukommt, sei es, dass die Atomgruppe *COH*, sei es dass die Gruppe *CO* in demselben vorkommt. Wenn dieser Schluss auch nur allgemeiner Natur ist, so eröffnet er doch für weitere Untersuchungen neue werthvolle Gesichtspunkte. Hoffentlich tragen die beiden genannten Arbeiten im Verein mit dem Preisausschreiben*) des Vereins der Holzzellstofffabrikanten dazu bei, uns möglichst bald über die chemische Natur des Holzes vollen Aufschluss zu gewähren. — Um die volkswirthschaftliche Wichtigkeit der Sache zu beleuchten, mag darauf hingewiesen werden, dass unser viel Papier (und Druckerschwärze) consumirendes Zeitalter fast in eine Papiernoth gerathen wäre, wenn es nicht gelungen wäre, aus dem billigen und massenhaft vorhandenen Holz durch chemische Processe ein wohlfeiles und gutes Papier herzustellen, so dass man jetzt im allgemeinen immer annehmen kann, dass die Substanz von allem Papier, welches uns unter die Hand kommt, ursprünglich in irgend einem Walde einen Baumstamm bilden half. X.

*) Der Preis von 3000 Mark wird derjenigen Arbeit ertheilt, in welcher die bei den üblichen Entholzungsverfahren vorgehenden chemischen Processe am besten untersucht sind.

Ueber neue Desinfektionsmittel. — 1. Thiocamf nennt J. Emerson Reynolds (chem. Centralbl. 1889, 153) ein neues, von ihm erfundenes Desinfektionsmittel. Sein Hauptbestandtheil ist eine Flüssigkeit, welche entsteht, wenn man schweflige Säure mit Campher in Berührung bringt. Dazu werden einige specifische Gifte gegen Bakterien gebracht, welche nicht näher angegeben sind. Das Thiocamf lässt sich in einer gewöhnlichen Flasche ohne Veränderung aufbewahren. Setzt man es aber in dünner Schicht der Luft aus, so entwickelt es reichliche Mengen schwefliger Säure neben andern desinficirenden Gasen, welche im verschlossenen Zimmer überall hindringen und pathogene Bakterien vernichten. Eine Flasche von 6 Unzen Inhalt soll über 2000 cc schweflige Säure geben. Mit Wasser vermischt, dient das Thiocamf als desinficirende Flüssigkeit zum Besprengen von Gegenständen, Desinficiren von Kleidungsstücken u. dgl. Die Wirkung des Mittels beruht danach hauptsächlich auf dem Freiwerden von schwefliger Säure als Gas, welches sich

mit Leichtigkeit überall hin verbreitet. 2. Anders ist die Wirkung eines zweiten Desinfektionsmittels, der Rohlig'schen Magnesiakohle (chem. Centralbl., 1889, 300). Ihre Wirkung beruht in der Aufnahmefähigkeit feinvertheilter Kohle und Magnesia für übelriechende, faulige Stoffe. Sie besteht aus einer innigen Mischung von Kohle und Magnesia, welche erhalten wird durch Glühen eines Gemisches von Chlormagnesium und Sägespähnen zur billigen Bereitung von Salzsäure. Die Wirkung auf alle durch Fäulniss entstehende Riechstoffe ist überraschend. Kloakenwasser, welches eine nur einige Centimeter starke Schicht der Magnesiakohle durchlaufen hat, wird von allen übelriechenden Stoffen und Fäulnissbakterien befreit. Fettsäuren, Schwefelwasserstoff werden absorbirt, Ammoniak nur dann, wenn gleichzeitig genügend Phosphorsäure vorhanden ist. Petroleum wird so vollständig absorbirt, dass damit versetztes Wasser nach der Filtration durch die Kohle nicht den geringsten Geruch mehr aufweist. Ebenso verliert gewöhnlich Leuchtgas beim Durchleiten durch Magnesiakohle jeden Geruch. Durch Magnesiakohle gereinigte Fabrikabwässer können ohne Bedenken in die Flussläufe abgelassen werden und sind selbst sehr empfindlichen Fischen, wie Forellen, nicht mehr schädlich. Dr. M. B.

Aluminiumlegierung von R. Falk und A. Schaag. (D. R. Pat. 48078). Das Patent behandelt die Darstellung einer Aluminlegierung auf nassem Wege. Aluminhydroxyd wird in Säure gelöst und die Lösung mit metallischem Aluminium neutralisiert. Dann setzt man eine organische Säure (Wein- oder Citronensäure) hinzu, welche die Füllung des Alumins durch Alkalien hindert, und neutralisiert durch Alkali (Kali, Natron oder Ammoniak) unter Zusatz von Alkaliphosphat. Daneben wird ein Kupfersalz in Cyankalium oder -natrium unter Zusatz von Alkali gelöst. Die Kupferlösung wird mit der doppelten Menge der Aluminlösung gemischt und zur Erhöhung der elektrischen Leitungsfähigkeit mit Alkalinitraten oder Phosphaten versetzt. Die so erhaltene Lösung wird elektrolysiert. Als Anode dient eine Kupferplatte, welche frei in der Flüssigkeit hängt, bis die darauf niedergeschlagene Legierung von Kupfer und Alumin die gewünschte Farbe erhalten hat. Um ihr diese zu bewahren und sie vor dem Dunklerwerden zu schützen, umgiebt man die Kupferanode mit einer porösen Thonzelle.

(Durch Zeitschrift f. angen. Chem. 1889, 415). Dr. M. B.

Ueber eine unbekannte Eigenschaft der Convexlinsen macht Prof. Dr. K. Schellbach in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht eine interessante Mittheilung. Lässt man nämlich von einem leuchtenden Punkte aus Lichtstrahlen durch eine biconvexe Linse gehen und ins Auge fallen, so entsteht bekanntlich ein jenseits der Linse liegendes Bild des leuchtenden Punktes, welches hauptsächlich von dem centralen Strahlenbündel herrührt; es ist dabei vorausgesetzt, dass sich der leuchtende Punkt in der Linsenaxe befinde. Bei geeigneter Stellung des Auges und des leuchtenden Punktes kommt aber noch ein zweites, eigenartiges Bild des letzteren zu Stande, nämlich ein diesseits der Linse gelegener leuchtender Kreis, der von den am Rande der Linse gebrochenen Strahlen herrührt. Man erhält also auf diese Weise zwei Bilder jenes leuchtenden Punktes: jenseits der Linse einen leuchtenden Punkt und diesseits einen leuchtenden Kreis.

Man überzeugt sich sowohl durch eine einfache Ueberlegung als auch durch einen leicht anzustellenden Versuch von der Existenz des erwähnten Kreises. Sehr geeignet ist folgende von Prof. Dr. Schellbach angegebene Versuchsanordnung. Man durchbohre ein dünnes quadratisches Eisenblech mit einer Oeffnung von ½ mm und bringe dasselbe vor einer biconvexen Linse (auf einem Stativ) so an, dass sich jene Oeffnung in der Axe derselben befindet. Hält man das Stativ mit der Linse und der davor befindlichen durchbohrten Platte gegen das Tageslicht, so sieht man vor der Linse einen in Regenbogenfarben leuchtenden Ring, der in seiner Mitte einen leuchtenden Punkt trägt.

Man kann aber natürlich auch anders verfahren, indem man z. B. zwei in einander verschiebbare Pappröhren benutzt, in deren einer die Linse mit scharfem Rande befestigt ist, während die andere das durchbohrte Blech enthält. Bringt man statt des Eisenblechs eine Glastafel an, die in der Mitte einen schwarzen Punkt trägt, so erblickt man natürlich vor der Linse an Stelle des leuchtenden einen schwarzen Kreis. Wir selbst haben uns von der Existenz jenes Kreises schon auf ganz einfache Weise dadurch überzeugt, dass wir einen auf weisses Papier gemachten Punkt mit einer Linse betrachteten; nach einigen Versuchen sieht man dann in der That jenen Kreis, natürlich schwarz. G.

Der Deutsche Schriftsteller-Verband hält seine diesjährige allgemeine Versammlung am 21., 22. und 23. September in Frankfurt a. M. ab.

Der Congress italienischer Aerzte wird vom 22. bis 27. September in Padua tagen.

Der 11. Congress des „Sanitary Institut“ findet vom 24. bis 28. September zu Worcester statt.

Die Tagesordnung der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg (17. bis 23. September) lautet: Dienstag, 17. September: Morgens 9 Uhr. Eröffnung der Ausstellung in der Turnhalle, Grabengasse 22. — Abends 8 Uhr. Empfang und gegenseitige Begrüssung der Gäste im Museum.

Mittwoch, 18. September: Morgens 9 Uhr. I. Allgemeine Sitzung im grossen Saale des Museums: Eröffnung der Versammlung, Vorträge, Einführung und Bildung der Abtheilungen. Nachmittags. Sitzung der Abtheilungen. — Abends. Concert im Stadtgarten.

Donnerstag, 19. September: Sitzungen der Abtheilungen. — 5 Uhr. Festessen im grossen Saale des Museums.

Freitag, 20. September: Morgens 9 Uhr. II. Allgemeine Sitzung: Vorträge, Berathung des vom Vorstande ausgearbeiteten Statutenentwurfs; Wahl des neuen Vorstandes, des nächsten Versammlungsortes, der Geschäftsführer. — Abends 6½ Uhr. Fest auf dem Schloss.

Samstag, 21. September: Sitzungen der Abtheilungen. — Abends 7½ Uhr. Festball im Museum.

Sonntag, 22. September. Ausflüge in die Umgebung Heidelbergs.

Montag, 23. September. Morgens 9 Uhr. III. Allgemeine Sitzung: Vorträge, Schluss der Versammlung. — Nachmittags. Sitzungen der Abtheilungen. — Abends. Schlossbeleuchtung.

Ein Empfangs- und Auskunftsbureau wird am 16. September eröffnet im Bayerischen Hof, Rohrbacherstrasse 2.

Bureau der Redactionskommission des Tageblattes (Prof. Cantor, Buchhändler G. Koester, Prof. H. Lossen): Hauptstr. 55. Druckerei.

Nach den zur Zeit noch geltenden alten Statuten von 1822 besteht die Versammlung aus Mitgliedern und Theilnehmern, jedoch haben nur die ersteren Stimmrecht (§ 7 der Statuten). Als Mitglied wird jeder Schriftsteller in naturwissenschaftlichem oder ärztlichem Fache betrachtet (§ 3). Wer aber nur eine Inaugural-Dissertation verfasst hat, kann nicht als Schriftsteller angesehen werden (§ 4). Beitritt (als Theilnehmer) haben alle, die sich wissenschaftlich mit Naturkunde und Medizin beschäftigen (§ 6). Jedes Mitglied und jeder Theilnehmer erhält zu seiner Legitimation eine Theilnehmerkarte nebst Erkennungszeichen (Schleife), für welche 12 Mark zu entrichten sind. Auch können dieselben zum Preise von 6 Mark Karten für zugehörige Damen erhalten. Die Mitglieder haben ausserdem in Folge der vorjährigen Kölner Beschlüsse gegen einen Jahresbeitrag von 5 Mark eine besondere Mitgliedskarte zu lösen.

Alle auf die Versammlung oder die allgemeinen Sitzungen bezüglichen Briefe sind an den ersten Geschäftsführer Professor Quincke, Heidelberg, Friedrichsbau, die auf Vorträge in den Abtheilungen bezüglichen Briefe an die Vorstände der einzelnen Abtheilungen zu richten.

Litteratur.

Aug. Forel, Der Hypnotismus, seine Bedeutung und seine Handhabung. — Stuttgart, Ferd. Enke. 1889.

In der vorliegenden Schrift giebt der wohlbekannte Forscher auf dem Gebiete der Nerven- und Geisteskrankheiten Aug. Forel, der Direktor der kantonalen Irrenanstalt in Zürich, eine abgerundete Uebersicht über die Erscheinungen des Hypnotismus, ihre praktische Verwerthung und die für dieselben aufgestellten Erklärungsversuche. Was der Schrift einen besonderen Werth verleiht, ist zunächst der Umstand, dass sie keine blosse Zusammenstellung der Untersuchungen anderer ist, sondern in ihr die Ergebnisse einer grossen Zahl von Versuchen zum Ausdruck gebracht werden, welche der Verfasser selbst in wechselnder Form an vielen Personen angestellt hat. Er ist dabei nicht in den Fehler Charcots und seiner Schule verfallen, welche den Einfluss der Dressur nicht beachteten und daher nicht auszuschliessen bestrebt waren, indem sie meist mit denselben wenigen Personen ihre Versuche vornahmen. Derselbe Vorzug wie der Forel'schen Schrift wohnt in den beiden genannten Beziehungen auch dem vor Kurzem an dieser Stelle besprochen grösseren Moll'schen Werke inne. (Vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. IV, No. 16, S. 127.) Wenn wir das letztere etwa als ein ausführliches über alle den Hypnotismus betreffende Fragen Auskunft gebendes Handbuch bezeichnen können, so stellt Forels Buch einen kurzen, aber empfehlenswerthen Grundriss dar, der zur Einführung in das Gebiet des Hypnotismus wohl geeignet ist.

Ein zweiter Umstand, welcher die vorliegende Schrift anziehend und werthvoll macht, ist die eigene Auffassung, welche Forel in derselben über das Wesen der hypnotischen Erscheinungen ausspricht und der gegenüber er auch die übrigen bekannt gewordenen Hypothesen erörtert. Ich will heute nicht ausführlich darauf eingehen, weil ich in Kurzem in dieser Zeitschrift einen ausführlichen Aufsatz über den Hypnotismus und seine Erklärung zu veröffentlichen gedenke. Soviel aber möge schon jetzt angeführt werden, dass Forels Standpunkt sich dem der Schule von Nancy anschliesst, welche in der Suggestion die wesentliche Bedingung und Ursache aller hypnotischen Erscheinungen erblickt. Forel selbst äussert sich dahin (S. 11), dass der bisher so verschwommene Begriff des Hypnotismus in den Begriff der Suggestion aufzugehen habe; von der Messmerschen Theorie und den sich an dieselbe anschliessenden neueren Hypothesen, nach denen bei gewissen und vielleicht allen Erscheinungen der Hypnose ausser der blossen Suggestion ein specifisch-persönlicher Einfluss (eine persönliche Kraft) seitens des Hypnotisten wirksam ist, will Forel nichts wissen, trotzdem sich diesen Hypothesen neuerdings selbst Liébeault, der einstige Begründer der Nancyer Schule und der von dieser vertretenen Suggestionstheorie, zugewendet hat, als er in 45 Fällen fand, dass bei kleinen Kindern, bei welchen von Suggestion wenig oder gar nicht die Rede sein konnte, durch Auflegen beider Hände auf eine kranke Stelle wunderbar günstige Erfolge erzielt wurden.

Um dem Leser eine genügende Vorstellung von der Bedeutung der Frage zu geben, um welche es sich hier handelt, sei erwähnt, dass nach der Suggestionstheorie alle Vorgänge, welche der Hypnotist an dem Hypnotisirten hervorruft, auf die Weise zu Stande kommen sollen, dass durch Worte oder Geberden seitens des ersteren die Vorstellung von diesen Vorgängen in dem Gehirn des Hypnotisirten erweckt wird und dass dieselbe sich ohne sonstige Einwirkung seitens des Hypnotisten in die betreffenden Vorgänge umsetzt. Hiernach gehen alle Erscheinungen der Hypnose von dem Geiste (oder, wie Forel S. 53 sagt: vom Hirn) des Hypnotisirten selbst aus, in ihm liegt die bewegende Kraft, und der Hypnotist bestimmt demselben gewissermaassen nur die Richtung, in welcher diese Kraft zu wirken hat.

Ich bin der Meinung, dass diese Anschauung bei aller Wichtigkeit, welcher der Suggestion beizumessen ist, doch eine zu äusserliche ist und den Kern der Sache nicht recht erfasst. Gerade auf dem Gebiete der Erziehung, auf das Forel (S. 51) mit Nachdruck hinweist, zeigt es sich, dass es zur Erzielung von Erfolgen in derselben nicht allein auf die Worte ankommt und auf die Vorstellungen, durch die man erziehlich auf den Geist des Kindes einwirken will, sondern — vielleicht hauptsächlich — darauf, wie und von wem diese Worte gesprochen werden, diese Vorstellungen ausgehen. Die ureigene, specifische (auch nicht die gemachte) Persönlichkeit ist ein mächtiger, ein durchaus wesentlicher Faktor bei aller Erziehung, und ebenso bei aller sonstigen Beeinflussung von Personen, auch bei der in der Hypnose vorgenommenen. Dr. K. F. Jordan.

Krafft-Ebing, Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. 2. Aufl. Stuttgart, Ferd. Enke, 1889.

Während die auf S. 127 Bd. IV der Naturw. Wochenschr. und oben besprochenen Erscheinungen der hypnotischen Litteratur den gesammten Umfang der Thatsachen des Hypnotismus in lehrhafter Weise behandeln, enthält die vorliegende Schrift die Wiedergabe einer Reihe besonderer Versuche, welche der Verf. mit einer zur Hypnotisirung ausserordentlich geeigneten weiblichen Versuchsperson während eines Zeitraumes von 7 Monaten vorgenommen hat. Prof. Krafft-Ebing hat als Forscher auf dem Gebiete der Geisteskrankheiten einen bedeutenden Ruf und ist Vorsteher der Nervenklinik in Graz, als welcher er sowohl über ärztlichen Beistand wie ein ausreichendes Wärterpersonal verfügt, sodass alle Versuche aufs genaueste und unter fortwährender sorgfältiger Beaufsichtigung der Versuchsperson angestellt werden konnten.

Liest man die eingehende Schilderung dieser zum grössten Theil in Tagebuchform aufgeführten Versuche, so gewinnt man einen tiefen Einblick in das Wesen und die Bedeutung des Hypnotismus, und es erscheint einem derselbe als das Thor, durch welches wir in das grosse, uns noch immer so unbekannte Gebiet des menschlichen Geisteslebens, an dessen Grenzen wir bislang gestanden, wirklich eintreten können. Als das Bemerkenswertheste in der Summe der vorgeführten Versuche möchte ich die Thatsache hervorheben, dass es durch blosse Suggestion gelingt, nicht nur Vorstellungen in Handlungen umzusetzen, die im Bereiche der bewussten Willkür des menschlichen Organismus liegen, sondern auch solche Veränderungen an dem Körper der hypnotisirten Person hervorzubringen, welche sich ausserhalb dieses Bereiches befinden. So entstehen Stuhlentleerungen, die sogenannte Gänsehaut und auch krankhafte Bildungen in der Haut (rote Flecke, Blasen, Brandwunden) an Stellen, die mit einem stumpfen, kalten Gegenstande berührt wurden, wenn der letztere als schneidend oder glühend ausgegeben wurde; und es gelingt auch in einem Falle, diese Bildungen wieder zum Verschwinden zu bringen. — Solche Suggestionen im Gebiete vasomotorischer und trophischer Nerven und wärmeregulirender Centren stehen für die gegenwärtige Wissenschaft noch unerklärbar da. — Ein weiteres Räthsel bietet das Vorhandensein dreier Bewusstseinszustände in der Versuchsperson (gleichsam dreier Persönlichkeiten), die nur zum Theil in einander übergreifen: der wache Zustand, derjenige der experimentellen Hypnose und derjenige der Autohypnose. Dr. K. F. J.

Paul Carus, Fundamental Problems. The Method of Philosophy as a Systematic Arrangement of Knowledge. Chicago, The Open Court Publishing Company, 1889.

Das vorliegende Werk des Herausgebers der amerikanischen Wochenschrift „The Open Court" bildet eine Sammlung von Aufsätzen, die ursprünglich in dieser Zeitschrift erschienen sind und die verschiedensten Probleme der Philosophie zum Gegenstande haben. Gehört die reine Philosophie zwar nicht in die Spalten einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift, so haben wir in unserer Wochenschrift den Begriff der Naturwissenschaften doch im weitesten Sinne gefasst und auch weniger streng naturwissenschaftlichen Aufsätzen Raum gewährt. Darum können wir auch auf die „Fundamentalprobleme" aufmerksam machen, und das um so mehr, als dem Verf. neben seiner gründlichen philosophischen Bildung tüchtige naturwissenschaftliche Kenntnisse zur Seite stehen, ein Umstand, der auch den nüchtern denkenden, der Philosophie abholden Naturforscher veranlassen wird, das Carus'sche Werk in die Hand zu nehmen.

Für uns kommt namentlich etwa die erste Hälfte des Werkes in Betracht, welche sich näher mit denjenigen Fundamentalfragen beschäftigt, die auch für die Naturwissenschaften in engerem Sinne von Bedeutung sind, während die zweite Hälfte sich fast ausschliesslich an die Philosophen von Fach wendet; aus diesem Theile heben wir deshalb nur die Aufsätze „Causation and Free Will," „The Oneness of Man and Nature" und „Ethios and Natural Science" hervor. Im ersten Theile beanspruchen besonderes Interesse: „Sensation and Memory," „Form and Formal Thought," „The Old and the New Mathematics," wobei der in unserer Naturw. Wochenschrift (Bd. II S. 41 ff.) erschienene Aufsatz von Dr. Schlegel, Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum, besondere Berücksichtigung erfährt, ferner „The Problem of Causality," „Matter, Motion and Form," „Causes and Natural Laws" und „Is Nature Alive?"

Wir sind überzeugt, dass der Leser das Werk nicht aus der Hand legen wird, ohne neue Anregungen empfangen zu haben, wenngleich er dem Verf. vielleicht nicht in allem ohne weiteres beistimmen kann. G.

William Marshall, die Papagaien. Leipzig, Verlag von Richard Freese, 1889.

Das vorliegende Heft bildet das erste einer ganzen Reihe, in welcher die genannte Verlagsbuchhandlung Vorträge des berühmten Zoologen, vorzüglich aus dem Gebiete der Ornithologie und Entomologie, herauszugeben gedenkt. Besondere Berücksichtigung will der Verfasser der Organisation der Thiere und ihrer geographischen Verbreitung zu Theil werden lassen, wie denn auch das erste Heft auf einer Karte die Ausbreitung der verschiedenen Papagaienfamilien über den Erdball zur Darstellung bringt. Für dieses Jahr ist das Erscheinen noch 5 anderer Vorträge Marshalls in Aussicht genommen, behandelnd die Spechte, das Leben und Treiben der Ameisen, die Colibri, das Schmarotzerthum in der Thierwelt und die Straussvögel. A. M.

Inhalt: B. Dessau: Die Theorie der atmosphärischen Wirbel. — Ueber die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft. — Was ist Holz im chemischen Sinne? — Ueber neue Desinfektionsmittel. — Aluminiumlegierung. — Ueber eine unbekannte Eigenschaft der Convexlinsen. — Congresse. — Naturforscher-Versammlung. — **Litteratur:** Aug. Forel: Der Hypnotismus, seine Bedeutung und seine Handhabung. — Krafft-Ebing: Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. — Paul Carus: Fundamental Problems. — William Marshall: Die Papagaien.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Littrow,

Wunder des Himmels

oder:

Gemeinfaßliche Darstellung des Weltsystemes.

Siebente Auflage.

Nach den neuesten Fortschritten der Wissenschaft bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß,

Director der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität zu Wien.

Mit 15 lithographirten Tafeln und 148 Holzschnitten.

Preis 17 M., gebunden 20 M.

Dieses allgemein bekannte Handbuch der Astronomie bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es sei nur bemerkt, daß der Bearbeiter der vorliegenden neuesten Auflage, Nachfolger im Amte des Verfassers, pietätvoll dessen Art und Weise, allgemein verständlich auch für Ungeübte zu schreiben, getreulich gefolgt ist. Die Berechnungen fußen auf dem Meridian von 1890, diese Auflage ist also sobald dem Veralten nicht ausgesetzt. Dies Buch giebt nicht, wie so manche andere blos Umrisse, sondern geht auf das Wesen der Dinge näher ein und ist in seinen Angaben zuverlässig, was nicht bei allen astronomischen Werken der Fall.

Der Inhalt besteht aus einer die astronomischen Ausdrücke erklärenden längeren **Einleitung** und 4 Abtheilungen. Es enthält die

I. Abth.: **Theoretische Astronomie oder allgemeine Erscheinungen des Himmels.** Gestalt der Erde. — Tägliche Bewegung der Erde. — Jährliche Bewegung der Sonne. — Jährliche Bewegung der Erde. — Parallaxen und Entfernungen der Gestirne von der Erde. — Aberration der Fixsterne. — Jahreszeiten. — Planetensysteme. — Kepler's Gesetze. — Nächste Folgen der elliptischen Bewegung der Planeten. — Bewegungen der Satelliten. — Restraktion, Präzession und Nutation. — Gebrauch des Himmels- und des Erdglobus und der Sternkarten.

II. Abth.: **Beschreibende Astronomie oder Topographie des Himmels.** Die Sonne. — Hypothetische intramerkurielle Planeten. — Merkur. — Venus. — Mars. — Asteroiden. — Jupiter. — Saturn. — Uranus. — Neptun. — Der Mond. — Die Monde der äußeren Planeten und Uebersicht des ganzen Planetensystems. — Kometen. — Sternschnuppen. — Anzahl, Entfernung und Größe der Fixsterne. — Doppelsterne. — Veränderliche Sterne. — Sterngruppen und Nebelmassen des Himmels.

III. Abth.: **Physische Astronomie oder Gesetze der himmlischen Bewegungen.** Allgemeine Schwere. — Masse und Dichtigkeit der Himmelskörper. — Centralbewegung der Himmelskörper. — Störungen der Planeten überhaupt. — Periodische Störungen. — Säkulare Störungen. — Entdeckung des Planeten Neptun. — Gestalt und Atmosphäre der Planeten. — Ebbe und Flut des Meeres und der Atmosphäre der Erde. — Ursprung des Weltsystems. — Dauer des Weltsystems.

IV. Abth.: **Beobachtende Astronomie.** Genauigkeit der Beobachtungen. Instrumente ꝛc. ꝛc.

Anhang. Uebersicht des Planetensystems. — Verzeichnisse der Asteroiden, der Kometen und vieles andere. — Alphabetisches Sach- und Namenregister.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Friedrich der Große.

Geschildert als Mensch, Regent und Feldherr.

Eine wahrheitsgetreue

Geschichte seines Lebens und seiner Thaten.

Dem Deutschen Volke gewidmet von

Dr. Fr. Förster.

Fünfte Auflage.

Mit 130 in den Text gedruckten Abbildungen und einem chromolithogr. Titelbild.

Preis 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Bildet die zweite Abtheilung von des bekannten Verfassers größerem Werk: „Preußens Helden in Krieg und Frieden“, ist aber in sich abgeschlossen.

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Naturkraft und Geisteswalten.

Betrachtungen über Natur- und Kultur-Leben

von

Dr. A. Bernstein.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Neue Volksausgabe.

Preis 2,40 M., eleg. gebunden 3 M.

Dieses Buch hat die ansprechendsten Stoffe ausgewählt und ist so anziehend und gefällig geschrieben, daß es als ernsteres, belehrendes Unterhaltungsbuch für Alt und Jung gelten kann. Zum Verständniß sind keine Vorkenntnisse nöthig. Die darin behandelten **Themata** sind:

Aeltester Menschenjegen und neueste Wissenschaft. — Verlorene Dinge. — Es werde mehr Licht. — Die Legung des ersten transatlantischen Kabels. — Das geheimnißvolle Regiment im Menschen. — Ein alltägliches Gespräch. — Die Entzifferung der assyrisch-babylonischen Keilschrift — Aus vollem Menschenherzen. — Unser Wissen und unsere Wissenschaft. — Die Geheimnisse der Zahlen. — Der Darwinismus und dessen Uebertreibung. — Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen. — Eiszeiten in Norddeutschland. — Eine neue Entdeckung.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch

der

speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8° geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Kartenskizze von Deutsch-Afrika.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Das Leben der Seele

in Monographien über seine Erscheinungen und Gesetze.

Von

Dr. M. Lazarus,

Professor an der Universität Berlin.

Drei Theile.

— Dritte Auflage. —

Jeder Theil ist in sich abgeschlossen und einzeln verkäuflich.

Preis eines jeden Theiles 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Sich in die Tiefe seines eigenen Innern zu versenken, den Gehalt seines eigenen Lebens und Daseins zu erkennen, ist das Streben jedes Gebildeten. Aus diesem Grunde hat der Verfasser der vorliegenden Monographien eine freiere, von dem Schulzwang entfesselte und der gebildeten Welt zugängliche Form gegeben und sie als einen Beitrag zur Förderung höherer Bildung behandelt.

Folgende Themata sind in den einzelnen Theilen enthalten:

I. Theil. Bildung und Wissenschaft. — Ehre und Ruhm. — Der Humor.

II. „ Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib. — Ursprung der Sprache. — Die Erlernung und Fortbildung der Sprache. — Einfluß der Sprache auf den Geist. — Die Congruenz von Geist und Sprache und das Verständniß.

III. „ Der Tact. — Die Vermischung und Zusammenwirkung der Künste. — Die Freundschaft. — Zum Ursprung der Sitten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Wunder der Urwelt.

Eine populäre Darstellung

der Geschichte der Schöpfung

und des Urzustandes unseres Weltkörpers,

so wie der Entwickelungsperioden seiner Oberfläche, seiner Vegetation und seiner Bewohner bis auf die Jetztzeit.

Von **Dr. W. F. A. Zimmermann.**

Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft verbessert von

Dr. S. Kalischer,

Dozent an der technischen Hochschule in Berlin.

Mit 322 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis 7 M., elegant gebunden 9 M.

Aus dem reichhaltigen Inhalt erwähnen wir auszugsweise:

Die Schöpfungsperioden (Erd- und Steinschichten; Thiere, Pflanzen und Menschen. Versteinerungen). Entstehung des Planetensystems (Urstoff; Materie; Bildung von Planeten, Mond, Sonne 2c.). Entstehung der Erde (Formung, Abkühlung, Erstarrung; Atmosphäre; Wasser; Entstehung der Continente 2c.). Bevölkerung der Erdoberfläche (Urweltliche Pflanzen; Thiere der Vorwelt 2c.). Die Formationen (Sintfluth; Erstarrung der Erdoberfläche 2c.). Die plutonische und vulkanische Thätigkeit (Gebirge; Tiefländer; Hochländer; Hebungen der Erdrinde; Vulkan; Erdbeben 2c.). Die Erze und ihre Lagerstätten (Erzgänge; Erzstöcke; Erzlager; Seifenlager; Diamantenlager 2c.).

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Vom Kriege.

Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz.

Vierte Auflage.

Drei Theile. Preis 4 M. 50 Pf., geb. 6 M.

Allen, welche sich für Militairwissenschaft interessiren, kann dies bewährte Werk des berühmten Verfassers, das sich in den Händen eines jeden Offiziers befinden sollte, nicht dringend genug empfohlen werden. Es enthält die noch heute als mustergiltig anerkannten Grundlagen, Grundzüge, Hauptsachen der Kriegswissenschaft, wie aus den nachfolgenden Ueberschriften hervorgeht:

Ueber die Natur des Krieges. — Ueber die Theorie des Krieges. — Von der Strategie überhaupt. — Das Gefecht. — Die Streitkräfte. — Vertheidigung. — Der Angriff. — Kriegsplan. — Eintheilung der Streitkräfte. — Taktik der Gefechtslehre.

Mayer & Müller in Berlin W. 56.

suchen zu kaufen:

Archiv für mikrosk. Anatomie.
Archiv für Anatomie und Physiologie von Müller und du-Bois-Reymond.
Archiv für Physiologie von Reil.
Morphologisches Jahrbuch.
Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie von Hofmann und Schwalbe,
Zeitschrift für Ethnologie. Jahrg. 17 bis 20 (1885—87).

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Johann Müller,

Nadlermeister.

Spezialist der

Wiener Insekten-Nadeln.

Wien II. Cirkusgasse 20.

Muster auf Verlangen gratis und franko. [161]

Die Erneuerung des Abonnements wird den geehrten Abnehmern dieser Zeitschrift hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht. **Die Verlagsbuchhandlung.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 22. September 1889. | Nr. 26.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Betheiligung des Holzes an der Wasserleitung der Bäume.

Dr. A. Wieler, Privatdocent der Botanik an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe.

Da, wie allgemein bekannt ist, das Alter der Bäume aus der Zahl der Jahresringe bestimmt werden kann, so müssen diese Pflanzen jährlich einen neuen Holzmantel zu den vorhandenen hinzubilden. Nun wird derselbe nicht für menschliche Zwecke geschaffen, sondern für die der Pflanze, so fragt es sich dann, weshalb der Baum jährlich solche Neubildungen vornehmen muss. Natürlich ist diese Erscheinung nur aus den Lebensvorgängen des Baumes verständlich und aus de.. in dem Jahresring sich abspielenden Functionen einzusehen.

Das Holz besteht bekanntlich aus verschiedenartigen Elementarorganen, aus todten wie lebenden; ihnen kommen, so weit unsere Kenntnisse reichen, je nach Bau und Beschaffenheit verschiedenartige Functionen zu. Es ist früher schon in diesen Blättern*) ausgeführt worden, dass und in welcher Weise die Gefässe resp. die Tracheiden in Verbindung mit den an sie angrenzenden Markstrahl- und Holzparenchymzellen die Beförderung des durch die Wurzeln aufgenommenen Wassers nach den Blättern, Blüthen und Knospen hin übernehmen. Die dickwandigen vertical gestreckten Elemente, die Libriform- oder Sklerenchymfasern, dürften nicht unwesentlich zur Festigung des Holzes und damit zur Steigerung der Festigkeit des ganzen Gewächses beitragen. Ausser der Antheilnahme an der Wasserbewegung kommt den lebenden Elementarorganen des Holzes noch die Function zu, Reservestoffe als Stärke, Oel, Gerbstoff, Zucker zu speichern und dieselben nach den Verbrauchsorten oder zu anderen Ablagerungsstätten hinzuführen. Diese aufgeführten Functionen müssen die jährliche Bildung eines Holzmantels bedingen. Man könnte nun geneigt sein zu glauben, dass die an diese Functionen gestellten Ansprüche jährlich wachsen, dass in Folge dessen jährlich eine Vermehrung des Holzes stattfinden muss. Es würde diese Ansicht nur dann eine Berechtigung für sich haben, wenn jährlich eine Zunahme der Krone stattfände, wenn jährlich die Summe aller transpirirenden und assimilirenden Flächen eines Baumes sich vergrösserte. Wenn gleich es unzweifelhaft ist, dass die Krone an Grösse bis zu einem bestimmten Alter zunimmt, so fehlt es doch andererseits an Anhaltepunkten zur Beurtheilung, ob bis in das höchste Alter hinein eine derartige Grössenzunahme der Krone statthat, die etwa mit dem jährlichen Dickenwachsthum der Stämme und Aeste in einer bestimmten Beziehung steht. Man könnte vielleicht noch anführen, dass die Ueberführung der ältern Holztheile in sogenanntes Kernholz die Bildung neuer Holztheile nothwendig machte. Aber diese Vorstellung verwechselt Ursache und Wirkung mit einander. Nicht die Bildung des Kernholzes zwingt zu Holzneubildungen, sondern das Splintholz kann sich in Kernholz verwandeln, da diese Theile des Holzes eben nicht mehr aus vor der Hand unerörtert zu lassenden Gründen einen Theil der oben aufgeführten Functionen zu verrichten vermögen.

Mit Rücksicht auf diese drei Functionen ist also das Dickenwachsthum als nothwendig zu denken. Man wird geneigt sein, die speichernde Function der Parenchymzellen in den Hintergrund treten zu lassen, da für dieselbe die Rinde mit thätig sein könnte, und so käme wesentlich für uns in Betracht, dass mit der Vergrösserung des Baumes auch eine Steigerung der Festigkeit Platz greifen und dass eine Vermehrung der wasserleitenden Organe stattfinden muss. Ueber die Festigkeitszunahme lässt sich nichts aussagen, da wir das Gewicht der Krone nicht kennen und uns deshalb keine präcise Vorstellung von jener machen können. Anders liegt es mit den Leitungsverhältnissen. Hierüber lässt sich eine ziemlich präcise Vorstellung und zwar in der folgenden Weise gewinnen.

So lange sich die Blätter (was hier für die Blätter ausgeführt wird, gilt im Wesentlichen von allen Anhangsorganen, der Kürze wegen spreche ich deshalb nur von

*) F. Kienitz-Gerloff, Ein pflanzenphysiologisches Problem. (Die Leitung des Wassers in der Pflanze.) Bd. I. S. 158 ff. — Ferner M. Westermaier Bd. III. S. 99 ff.

Blättern) im embryonalen Zustande befinden, so lange sie in der Knospe eingeschlossen sind, enthalten sie nur wenig Gefässe, die allen an die Wasserbeförderung gestellten Ansprüchen gerecht zu werden vermögen. Da die Knospen im Laufe der verflossenen Vegetationsperiode entstanden sind, so müssen diese Gefässe in Zusammenhang stehen mit dem betreffenden Jahresringe und also durch ihn ihr Wasser beziehen. Natürlich sind diese Gefässe nur an ein bestimmtes Wasserbedürfniss angepasst, denn es wäre widersinnig anzunehmen, dass die Pflanze für irgend ein zukünftiges Wasserbedürfniss, das eventuell nie zur Geltung kommt, im Voraus die Leitungsbahnen baute. Eine solche Materialverschwendung ist der Pflanze fremd. Vergrössern sich die Blätter oder steigern sich die wasserabsorbirenden Processe in dem Blatte, so findet eine Neubildung von Gefässen statt, entweder in der Form von Gefässbündeln oder als „nachträgliches Dickenwachsthum". Diese Gefässe müssen sich aber von den Stellen aus, wohin sie das Wasser leiten sollen, nach den Orten hin, woher das Wasser bezogen werden kann, fortsetzen, sie müssen also rückwärts die Aeste und den Stamm durchziehen. Und diese Bildung der Gefässe in den Axenorganen geschieht nur durch das Dickenwachsthum, ist eine Folge der Kambiumthätigkeit. Auf solche Weise wird zwischen den wasserverbrauchenden Flächen und den wasserliefernden Organen die directeste Verbindung hergestellt, was mit dem geringsten Aufwand an Material geschieht, und was zu gleicher Zeit die schnellste Wasserversorgung ermöglicht. Denn es darf nicht vergessen werden, dass das Nämliche, was für die Blätter gilt, für die Wurzeln gelten muss.

Die Aufnahme des Wassers geschieht mit Hülfe der Wurzelhaare durch die jüngsten Wurzeln, die Saugwurzeln. Mit dem Wachsthum und der Verzweigung und Vermehrung der Wurzeln müssen auch hier die wasserleitenden Organe eine Vermehrung erfahren. Eine Neubildung derselben ist aber auch wieder nur möglich als Product des Dickenwachsthums, und zwar in dem im Entstehen begriffenen neuen Jahresring. So kommen sich gleichsam die wasserleitenden Organe von oben und unten entgegen. Es wird mithin eine Leitung zwischen Blättern und Wurzeln hergestellt, welche alle übrige ältere Leitung entbehrlich macht. Da in den Blättern in dem Maasse, wie die Ansprüche an die Wasserzuleitung zunehmen, neue Gefässe gebildet werden, von den Wurzeln aus in dem Maasse, wie die Mengen des aufgenommenen Wassers steigen, neue Gefässe entstehen, so müssen die neu gebildeten Leitungsbahnen zur Ab- und Zuleitung vollständig genügen; es muss also die für die Laubmenge erforderliche Wassermasse durch die in der betreffenden Vegetationszeit erzeugten Bahnen geliefert werden können. Die Aufgabe des Dickenwachsthums ist es also, das erforderliche Leitungssystem zu schaffen, und da für die Wasserversorgung die directeste Verbindung am günstigsten ist, so muss jährlich der Baum oder ein anderes Holzgewächs in allen seinen Theilen in die Dicke wachsen.

Auf Grund dieser theoretischen Erwägungen sind wir also zu der Auffassung gezwungen, dass die Versorgung der Blätter mit Wasser nur durch den letzten Jahresring stattfindet. Es leuchtet ein, dass der Unterschied zwischen Kern- und Splintholz ohne jegliche Beziehung zu dieser Frage ist. Das Verhältniss zwischen Kern und Splint ist bei verschiedenen Kernbäumen und bei verschiedenen Individuen ein und derselben Art ein wechselndes, es giebt ferner Bäume, denen ein Kern abgeht, die Splintbäume. Obige Erwägungen aber müssen sowohl auf die Kern- wie auf die Splintbäume passen. Nun soll ja zugegeben werden, dass die theoretich gewonnene Ansicht nicht durchaus streng genommen werden kann. Zunächst ist jede Anpassung, und der Bau der Gefässe ist in gewissem Sinne eine Anpassung an das Wasserbedürfniss resp. an die Wasserlieferung, innerhalb gewisser Grenzen gültig. Auch der Umstand, dass die allererste wasserleitende Verbindung mit dem vorhergehenden Jahresringe statthat, schliesst eine vollständige Theilnamlosigkeit dieses Ringes aus. So wird in der That denn nicht der letzte Jahresring anschliesslich an der Leitung betheiligt sein, sondern im gewissen Grade auch der vorhergehende, wenngleich dem ersteren der Hauptantheil an der Wasserleitung zukommt. Der eigenartige Bau des Holzes und die dadurch bedingten physiologischen und physicalischen Verhältnisse schliessen die Möglichkeit nicht aus, dass die Antheilnahme des Holzes noch weiter zurückgreift, so dass in manchen Fällen noch mehrere Jahresringe an der Leitung theilnehmen mögen. Mag dem sein, wie ihm wolle, jedenfalls repräsentirt die leitende Region des Holzes nur einen kleinen Theil des Splintes, und dem jüngsten Ringe fällt der Löwenantheil an der Wasserleitung zu.

Da man sich im Allgemeinen bisher die Verhältnisse anders vorgestellt, nämlich den ganzen Splint oder bei den Splintbäumen den grösseren Theil desselben als leitend aufgefasst hatte, so war es natürlich von Bedeutung, auf experimentellem Wege nachzuweisen, dass die obige theoretisch gewonnene Anschauung mit den thatsächlichen Verhältnissen in Einklang steht. Dieser Zweck musste am sichersten erreicht werden, wenn es gelang, schon äusserlich, sei es für die makroskopische oder mikroskopische Betrachtung, die leitende Region sichtbar zu machen. Lässt man nun statt Wasser die Pflanzen Farbstofflösungen, deren Farbstoffe für die lebendige Zelle nicht schädlich sind, aufnehmen, so muss die Bahn der Wasserbewegung durch die auftretende Färbung markirt werden, wenn die Farbstoffe so gewählt waren, dass sie von den Membranen der passirten Elementarorgane zurück gehalten werden. Für solche Versuche habe ich*) nun mit Vortheil Fuchsin- und Methylenblaulösung benutzt. Sie färben die Membran roth und blau, resp. grün und sind nach den Untersuchungen von Prof. Pfeffer in Leipzig für die lebende Zelle nicht schädlich. Aus der Verbreitung der Farbe auf dem Querschnitt kann mit unbewaffnetem Auge oder unter dem Mikroskop erkannt werden, wie weit nach innen der Antheil des Splintes an der leitenden Region reicht. Fertigt man aus verschiedenen Höhen Querschnitte, so kann aus dem Vergleich der gefärbten Zonen erkannt werden, welche Theile der leitenden Zone am besten leiten.

Zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen sind von mir zwei Versuchsreihen angestellt worden, die ich als Transpirations- und Druckversuche unterscheiden will. Die ersteren wurden in der Weise angestellt, dass die abgeschnittenen Zweige mit frischen Schnittflächen versehen in die Farbstofflösungen gestellt und hier event. bis zu 6 Tagen belassen wurden. Man durfte erwarten, dass die Aufnahme der Lösung in den Pflanzenkörper zum Ersatz des Transpirationswassers auf normalem Wege vor sich ging, da die Lebensthätigkeit der Zellen nicht gestört worden war. Bei den Druckversuchen leitete mich der Gesichtspunkt, dass sie darüber Aufschluss geben mussten, ob die Widerstände in den Gefässen der verschiedenen Jahresringe verschieden gross sind, woraus sich wiederum ergeben musste, wo in Folge der geringsten

*) A. Wieler, Ueber den Antheil des secundären Holzes der dicotyledonen Gewächse an der Saftleitung und über die Bedeutung der Anastomosen für die Wasserversorgung der transpirirenden Flächen. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XIX., Heft 1.

Widerstände die lebhafteste Wasserbewegung vor sich geht.

Diese Druckversuche wurden in der folgenden Weise angestellt. Die zu den Versuchen benutzten 2—7jährigen Zweige wurden ihrer Blätter und Zweigenden beraubt und, nachdem eine frische Schnittfläche hergestellt worden, mit einem Gummistopfen auf den einen Schenk eines mit der betreffenden Farbstofflösung erfüllten U.-Rohres befestigt. Auf dem andern Schenk wurde mit einem Gummistopfen eine Glasröhre befestigt, um auf solche Weise den Schenk zu verlängern. In diesen wurde so viel Quecksilber eingegossen, dass die Farbstofflösung unter einem nicht constanten aber mehr — atmosphärigen Druck durch die Zweige hindurch gepresst wurde, was meistens in $^1/_4$ bis 4 Stunden beendet war. Nur bei den wenigen in die Untersuchung gezogenen Nadelhölzern dehnte sich dieser Zeitraum auf Tage aus, und meistens mussten die Versuche abgebrochen werden, vor dem ein Austreten der Lösung aus den Schnittflächen der Zweigenden bemerkt werden konnte.

Mit einem Theil der untersuchten Species sind Druck- und Transpirationsversuche, mit einem andern Theil Druck- oder Transpirationsversuche angestellt worden. Die Ergebnisse jener stimmen gut unter einander überein, die Ergebnisse dieser bestätigen jene in zufriedenstellender Weise.

Auf der folgenden Tabelle sollen in Kürze die Resultate der Versuche angeführt werden. Bei den Druck- wie bei den Transpirationsversuchen ist links die Anzahl der vorhandenen, rechts die der leitenden Jahresringe angegeben.

Pflanzenname	Druckversuche		Transpirationsversuche	
	Anzahl der Jahresringe	Anzahl der leitenden Ringe	Anzahl der Jahresringe	Anzahl der leitenden Ringe
Linde	2	1—2	—	—
Robinie	2, 4, 5	1—2	2	$1^1/_2$
Hollunder	2	1—2	2	$1^1/_2$
Eiche	4	1—2	6	2
Gleditschie	5	1	—	—
Wallnuss	6, 7	2—3	5	2—3
Esche	4	3—4	7	$3^1/_2$
Ahorn	3	$2^1/_2$—3	5	fast 5
Rosskastanie	7	7	2, 4, 5, 7	$1^1/_2, 1^1/_2, 2^1/_2, 4$
Taxus	6, 7	$2^1/_2$—4	—	—
Magnolie	—	—	2	$1^1/_2$
Eberesche	—	—	5	2
Apfelbaum	—	—	7	5
Weichselkirsche	—	—	7	2—3
Buche	—	—	6,9	3,6

Man sieht aus diesen Zahlen, dass in den seltensten Fällen gerade nur ein Jahresring leitet, wie es z. B. bei der Gleditschie der Fall ist. Aber es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass die aufgestellte theoretische Forderung in der Praxis nicht in aller Schärfe zuzutreffen braucht. Jedenfalls ergiebt sich somit, dass überall nur ein kleiner Theil des Splints leitend ist. Auch aus dem Fall für die Rosskastanie, wo alle vorhandenen 7 Ringe gefärbt sind, kann nicht behauptet werden, dass alle Splintringe in einem umfangreichen Baume etwa leiten. Voraussichtlich würde sich das Ergebniss der Versuche noch günstiger für die theoretische Anschauung gestalten, wenn nicht die benutzte Methode mit allerlei Mängeln behaftet wäre, die das Resultat zu verdunkeln geeignet sind. Durch den bedeutenden Druck in den Druckversuchen kann die Farbstofflösung auch in Theile des Holzes eingepresst worden sein, die sich normalerweise nicht mehr an der Leitung betheiligen, in den Transpirationsversuchen hingegen muss sich der Farbstoff durch Diffusion gleichfalls auch auf nicht leitende Theile verbreiten können, da die Verbreitung des Farbstoffes auch in verticaler Richtung bedeutend langsamer vor sich geht.

Wenn man unter solchen Umständen die vorstehend aufgeführten Resultate erhält, kann man mit dem Ergebniss der Versuchsanstellung ganz zufrieden sein. Eine eingehende Beschreibung der Versuche kann hier selbstverständlich nicht gegeben werden. Aus ihrer Kenntnissnahme würde jedoch für den Leser hervorgehen, dass der letzte Jahresring in allen Versuchen besser leitet als die übrigen Ringe. Wo aber die Leitung nicht auf den letzten Ring beschränkt ist, wo sich ausser ihnen mehrere an der Leitung betheiligen, da wird der Antheil an der Leitung axenwärts immer geringer, so dass dem jüngsten Ringe der Hauptantheil zufällt.

Wir haben oben gesehen, dass es sich aus der Entwicklung und dem Wachsthum der Anhangsorgane erklärt, dass die jährlich gebildete Holzmasse in dem betreffenden Jahre die Wasserversorgung verrichtet. Es fragt sich nun, wie diese Erscheinung physicalisch zu Stande kommt. Die mikroscopische Prüfung ergab, dass bei den meisten Species die Nichtbetheiligung oder die geringere Betheiligung der Jahresringe auf Verstopfungen der Gefässe zurückzuführen ist. Diese Verstopfungen sind entweder Thyllen, in das Innere der Gefässe hineinragende Aussackungen der angrenzenden Parenchymzellen, oder gleichfalls aus diesen Zellen herrührende Gummiausscheidungen, oder endlich Verstopfungen noch unbekannter Natur. So scheinen die Verstopfungen in den Gefässen von Esche und Eberesche weder Thyllen noch Gummi zu sein. Verstopfungen durch Thyllen fanden sich bei Wallnuss, Gleditschie Robinie, Eiche, Hollunder, Magnolie, Weichselkirsche, Verstopfungen durch Gummi bei Ahorn, Rosskastanie, Linde, Weichselkirsche. Bei der Buche konnten keine Verstopfungen nachgewiesen werden. Ist der Zweig in seiner ganzen Länge mit Verstopfungen in den Gefässen erfüllt, so werden die betreffenden Jahresringe gar nicht gefärbt, ist er nur in den oberen Theilen damit erfüllt, so werden die betreffenden Ringe in den unteren Theilen gefärbt, in den oberen ungefärbt sein. Es bedarf keiner weiteren Erwähnung, dass solche Verstopfungen eine Leitung unmöglich machen müssen, ebenso wie in einer verstopften Bahn keine Fortbewegung einer Flüssigkeit möglich ist.

Aber auch dort, wo keine Verstopfungen nachgewiesen sind, wie z. B. bei der Buche, leitet auch nur ein Theil des Splintes, so dass noch andere Ursachen vorhanden sein müssen, welche eine Mitwirkung der älteren Ringe ausschliessen. Bedenken wir, dass das Wasser aus dem jüngsten Jahresringe in die älteren geschafft, und dass dasselbe in höheren Regionen wiederum in den jüngsten Jahresring befördert werden muss, ehe das Wasser zu den Blättern gelangen kann, so leuchtet ein, dass die auf solche Weise geschaffenen Widerstände eine wesentliche Verzögerung der Wasserbewegung durch die älteren Zweige bewirken. Je weiter diese nun von dem jüngsten entfernt sind, um so bedeutender muss die Verzögerung werden, so dass schliesslich jegliche Betheiligung an der Wasserbewegung ausgeschlossen ist. Auf solche Verhältnisse lässt sich ungezwungen die axenwärts auftretende Verringerung der Antheilnahme der Jahresringe an der Leitung zurückführen.

Man könnte nun vielleicht meinen Versuchen entgegenhalten, dass sie mit Zweigen angestellt seien, und dass sie auf Stämme nicht zu passen brauchen. Dieser Einwand hat von vorne herein nichts für sich, denn ein Zweig als ein junger Baum ist in unserem Fall anzusehen. Aus der theoretischen Ableitung, dass der jüngste Jahresring die

directeste Verbindung zwischen Blättern und Wurzeln darstellt, darf man auf einen Unterschied zwischen den Zweigen und Stämmen nicht schliessen. Dennoch habe ich diesen Einwand berücksichtigt. Leider war es mir nicht möglich, meine Experimente auf Stämme auszudehnen. Da aber eine Wasserleitung ausgeschlossen ist, wenn die Gefässe verstopft sind, so habe ich nach Verstopfungen in Splintringen der Stämme gesucht. So liessen sich Verstopfungen nachweisen im letzten der 4 Splintringe einer 27jährigen Robinie, im vierten Ringe von aussen einer 32jährigen Rosskastanie, im 3. Ringe von aussen einer 12jährigen Esche, im vorletzten von 20 Splintringen einer mindestens 110jährigen Eiche. Nach H. Molisch*) sind der letzte Jahresring frei von Verstopfungen bei Essigbaum, Maclura aurantiaca, Broussonetia papyrifera, bis 2 Jahresringe bei den Maulbeerbäumen und einigen Ulmen-Arten, 1—3 Jahresringe beim Trompeten- und Wallnussbaum, 2—10 Jahresringe bei der Feldulme. Mehr Species hat Molisch auf diesen Punkt hin nicht untersucht. Die Angaben sind vollständig geeignet, die Uebereinstimmung des Verhaltens der Zweige und Stämme zu bestätigen.

Auf Grund unserer theoretischen Erörterung fassen wir den Jahresring auf als die Summe aller im Laufe einer Vegetationsperiode entstandenen Leitungsbahnen. Da der allmählichen Vergrösserung der transpirirenden Flächen oder der Steigerung der wasserabsorbirenden Processe eine allmähliche Vermehrung der Leitungsbahnen entspricht, so muss bis zu einem gewissen Grade eine Unabhängigkeit der Leitungsbahnen von einander bestehen. Nun brauchen nicht alle Blätter zu gleicher Zeit gleich stark zu transpiriren, oder die einzelnen Abschnitte der Blätter mögen aus hier nicht anzugebenden Ursachen verschieden stark transpiriren, jedenfalls muss sich der ungleiche Wasserverbrauch in unseren Versuchen geltend machen. Die Gefässe derjenigen Theile, welche stärker transpiriren, müssen in den Zweigen weiter aufwärts entweder stärker oder überhaupt gefärbt sein. In der That trifft unsere Vorstellung mit dem mikroskopischen Ergebniss zusammen. Die Totalität der Färbung des letzten Ringes löst sich in höheren Regionen auf in einzelne gefärbte Gruppen und schliesslich in einzelne gefärbte Gefässe. Dass die verschiedenartige Färbung nicht bedingt ist durch ungleiche Gefässweite ergiebt der Augenschein. Nur aus der Annahme eines ungleich grossen Wasserverbrauches ist die Erscheinung verständlich.

Bei dem Mangel einer befriedigenden Erklärung der Mechanik der Wasserbewegung, der bereits in dem oben citirten Aufsatz von Kienitz-Gerloff hervorgehoben wurde*), ist von Bedeutung, alle auf diese Frage bezüglichen Verhältnisse gründlich kennen zu lernen. Denn durch eine solche Kenntniss können Fehlerquellen vermieden und kann allmählich ein ausreichendes Verständniss der Mechanik der Wasserbewegung im Pflanzenkörper angebahnt werden. Aus dem Grunde dürften die vorstehenden Untersuchungen nicht verfehlen, Interesse zu erwecken.

*) Zur Kenntniss der Thyllen, nebst Beobachtungen über Wundheilungen in der Pflanze. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem. naturw. Classe XCVII Abth. I, Juni 1888.

*) Vergl. auch Westermaier: Zur Frage der Wasserbewegung in den Pflanzen. (Naturw. Wochenschr. Bd. III S. 99). — Red.

Die photographische Jubiläums-Ausstellung zu Berlin ist nicht nur für den Photographen von Fach von hervorragendem Interesse, sondern sie gewährt auch dem Naturforscher einen hochbedeutsamen Einblick in die vielseitigen Anwendungen und die hervorragenden Leistungen der Lichtbildkunst in der Wissenschaft. Dieser Umstand dürfte einen kurzen Bericht über diese Abtheilung der genannten Ausstellung an dieser Stelle berechtigt erscheinen lassen. Zuvor sei jedoch noch auf einige Punkte aufmerksam gemacht, die uns der besonderen Beachtung werth erscheinen, und unter diesen heben wir namentlich das hier zum ersten Male zu allgemeinerer Kenntnis gelangende Platindruckverfahren hervor. Bei demselben copirt man das Negativ auf ein mit Platinsalzen getränktes Papier und entwickelt das Positiv darauf in einer heissen Lösung von oxalsaurem Kali in Wasser. Die mit diesem Verfahren erlangten Bilder sind frei von jenem speckigen Glanze, welcher den bisherigen Photographien eigen ist, sie zeigen eine ausserordentliche Feinheit und Weichheit des Tones, so dass sie Kupferstichen ähnlich sehen, und sind nicht jenen Einflüssen unterworfen, welche die mit Silbersalzen erzeugten Bilder oft in kurzer Zeit verderben. Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass sich das neue Platindruckverfahren — in der Porträtphotographie wenigstens — in kurzer Zeit das Feld erobern wird.

Für Vorlesungs- und Unterrichtszwecke besonders werthvoll und beachtenswerth sind die von Prof. Bruno Meyer ausgestellten Kohlephotographien auf Glas; dieselben werden vergrössert auf einen Schirm oder eine Wand projiciert und zeichnen sich namentlich durch die vorzüglich wiedergegebenen Halbtöne aus, welche wir sonst bei derartigen Projectionsbildern vermisst haben. Die ausgestellten Glasphotographien sind grösstentheils im hiesigen Museum nach Originalgemälden angefertigt worden.

Unter den Momentaufnahmen erregen die bekannten Anschütz'schen Bilder allgemeinstes Interesse; dieselben zeichnen sich in der That durch eine sehr getreue und scharfe Wiedergabe der Objecte aus. Als ganz besonders werthvoll für Zoologen und auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht erscheinen die im zoologischen Garten zu Breslau aufgenommenen Momentphotographien wilder Thiere: keine Zeichnung vermag ein so vollkommenes Bild von der Raubthiernatur des Katzengeschlechtes zu geben. Es wäre zu wünschen, dass diese Aufnahmen, die sich wohl recht gut noch vergrössern lassen, anstelle der oft steifen Zeichnungen der zoologischen Unterrichtstafeln Eingang in den Schulunterricht fänden.

Unter den technischen Hilfsmitteln der Photographie, welche sehr zahlreich auf der Ausstellung vertreten sind, sei noch der in der Naturw. Wochenschrift Bd. IV No. 5 beschriebenen Magnesiumlampen gedacht, sowie des neuen „Magnesiumblitzlichtes", welches jene Lampen vielfach verdrängt. Dieses Blitzlicht wird dadurch erzeugt, dass man metallisches Magnesiumpulver mit sauerstoffreichen Substanzen mischt und in einer geeigneten Vorrichtung entzündet; die Verbrennung geschieht momentan, und das entstehende Licht reicht — wie Proben beweisen — zur Aufnahme vollkommen hin.

Die eigentlich wissenschaftlichen Photographien sind, da sie des künstlerischen Reizes entbehren, meist unscheinbar und finden bei dem Laienpublikum bei weitem nicht das erforderliche Verständniss. Unter den Anwendungen der Lichtbildkunst in der Medicin erregen vor allem die von Prof. Dr. Herm. Cohn in Breslau ausgestellten Photographien kranker Augen verdientes Interesse. Nicht minder werthvoll für die medicinische Wissenschaft ist die von Prof. Cohn construirte Rhomboëder-Camera. „Dieselbe bietet die Möglichkeit, durch ein einziges Objectiv gleichzeitig zwei gleich grosse Bilder nebeneinander erscheinen zu lassen, so dass Objecte aller Art zu gleicher Zeit beobachtet und photographiert werden können. Das Wesentliche der neuen Camera sind 2 aus je 2 Reflexions-Prismen zusammengesetzte Glasrhomboëder, welche das Bild des Objects verdoppeln. Während das eine Bild auf der matten Scheibe beobachtet wird, kann im geeigneten Momente auf der nebenanstehenden präparirten Platte mittelst Oeffnen des Moment- oder sonstigen Verschlusses das zweite ebenso grosse und scharfe Bild photographiert werden." Diese Vorrichtung erweist sich als unentbehrlich, wenn man die Photographien durch das Loch eines Spiegels — Augen-, Ohren-, Kehlkopfspiegel, Endoskop u. s. w. — aufnehmen muss, was ausserdem bei Tages- oder Magnesiumlicht geschehen kann. — In medicinischer Hinsicht von hohem Interesse sind auch die von dem hygienischen Institut zu Berlin ausgestellten zahlreichen Aufnahmen von Bacillen; es würde indess zu weit führen, in dieser allgemeinen Uebersicht hierauf specieller einzugehen. Es sei jedoch hervorgehoben, dass diese Mikrophotographieen insofern von hervorragender Bedeutung sind, als sie auch die Geisseln jener Mikroben in grosser Deutlichkeit erkennen lassen.

Für die Botanik hat sich die Photographie schon längst als ein vorzügliches Hilfsmittel erwiesen, sei es, dass man sich derselben zu den Mikrophotographieen bediente, wovon zahlreiche zum Theil sehr scharf gezeichnete Proben sich in der Ausstellung befinden, sei es, dass man dieselbe zur Fixirung oder Registrirung physiologischer Versuche anwendete, oder dass man besonders charakteristische Vegetationsgruppen photographisch fixirt, und auf diese Weise

namentlich fremdländische Landschaften mit ihren eigenartigen Vegetationsbildern aufnimmt. Es ist jedoch erst seit einer geringen Reihe von Jahren möglich, derartige Aufnahmen in der Vollkommenheit herzustellen, wie wir sie auf der gegenwärtigen Ausstellung erblicken. Denn da die verschiedenen Farben durchaus nicht gleichmässig auf die lichtempfindliche Schicht der Platte wirken, so erzielt man mit dem gewöhnlichen Verfahren niemals Bilder, in denen die Objecte das natürliche Lichtverhältniss zeigen, einige sind unverhältnissmässig dunkel, andere ganz unverhältnissmässig hell. Diesem Uebelstande hilft nur das von Prof. H. W. Vogel erfundene Verfahren mittelst farbenempfindlicher Platten ab, welche nicht nur für blaue und violette Strahlen, wie die gewöhnlichen Platten, sondern auch für grünes, gelbes und rothes Licht empfindlich sind und daher von farbigen Gegenständen ein wahrheitsgetreueres Bild in der natürlichen Abstufung und Abtönung liefern. Von der ausserordentlichen Wichtigkeit dieses Verfahrens und der hohen Vollkommenheit der durch dasselbe erzielten Bilder befinden sich auf der photographischen Ausstellung ausserordentlich viel Belege.

Während das Gelatinetrockenplattenverfahren sich in letzter Zeit theils wegen der ausserordentlich hohen Lichtempfindlichkeit, theils der grossen Bequemlichkeit halber immer mehr Freunde erwirbt, ist das Collodiumverfahren (vgl. „N.-W." Bd. IV. Nr. 21) demselben doch insofern überlegen, als die Zeichnung hierbei ein feineres Korn erhält, wie sich bei Vergrösserung leicht erkennen lässt. Eine ganz ausserordentliche Leistung stellen in dieser Beziehung die von H. H. Jackson, Photographen der amerikanisch-geologischen Landesanstalt mittels nassen Verfahrens hergestellten Aufnahmen amerikanischer Landschaften dar: einmal wegen der ganz ungemein schönen und zarten Zeichnung und sodann wegen der verblüffend grossen Platten, welche zu Aufnahmen gedient haben: die grösste misst 20×74 Zoll! Mit Recht staunen selbst die besten Landschaftsphotographen diese Leistung an. Aber auch diese haben Vorzügliches aufzuweisen: die Aufnahmen des Dr. P. Güssfeldt aus der Gletscherregion, die Landschaften aus dem Hymalaya (von Schirmer, Calcutta) u. a. dürften nicht nur das Auge des Landschaftsfreundes ergötzen sondern auch das Interesse von Geologen und Geographen erwecken.

Einige interessante Aufnahmen hat Prof. Jacobsthal ausgestellt, nämlich Photographien spiegelnder Objecte. Er bedient sich zur Aufnahme derselben eines Polarisationsprismas und beseitigt auf diese Weise alle Reflexwirkungen, welche häufig die Klarheit und Deutlichkeit der Photographien glänzender Gegenstände beeinträchtigen. Die Unterschiede zwischen gewöhnlichen Aufnahmen und solchen mit Hilfe eines Polarisationsprismas sind in der That überraschend.

Für den Meteorologen kommen ausser den Aufnahmen von Rauhreifscenen im Gehölz hauptsächlich eine Reihe von Wolkenaufnahmen (namentlich von Dr. Neuhaus und Dr. Miethe) in Betracht, welche sich durch grosse Schärfe und vortreffliche Wiedergabe der Beleuchtungseffecte auszeichnen. Ein ganz besonderes Interesse nehmen aber unzweifelhaft die Aufnahmen leuchtender Nachtwolken (vgl. „Naturw. Wochensch." Bd. IV. Nr. 6 u. 14) in Anspruch; dieselben sind nach gleichzeitigen Photographien in Steglitz, Nauen und Rathenow angefertigt und zeigen die rätselhafte Erscheinung in vorzüglicher Schärfe. Ferner mag hier noch der von Prof. Kayser hergestellten Blitzphotographie gedacht werden, die zu eingehender Discussion der Beschaffenheit dieser mächtigen elektrischen Entladung geführt hat (vgl. Sitzungsberichte der K. Akademie d. Wissensch. zu Berlin). Verwandt hiermit sind in gewisser Beziehung die von Prof. Sophus Tromholt ausgestellten Photographien von Nordlichtern. Da die letzteren wesentlich in rothem und gelbem Lichte erglänzen, so war an eine photographische Aufnahme der Polarlichter vor der Erfindung der farbenempfindlichen Platten nicht zu denken, und so sind denn auch die genannten Polarlichtaufnahmen mittels rothempfindlicher Azalinplatten hergestellt.

In physikalischer Beziehung interessiren namentlich die Spektralaufnahmen von Prof. Kayser als auch die von Prof. Rowland in Baltimore (Nordamerika); die Feinheit und Schärfe mit welcher die Fraunhofer'schen Linien wiedergegeben sind, sowie die ausserordentliche Zahl der letzteren ist selbst für den Physiker von Fach ungemein überraschend. Auch ein Konkavgitter, das zu den Spektralaufnahmen gedient hat und bei 6 Zoll Länge ungefähr 110 000 Linien enthält, — Prof Rowland gehörig — ist in seine Art ein Meisterstück. Es sei hier noch kurz auf die von historischem Standpunkte interessanten und wichtigen ersten Versuche Vogel's zur Aufnahme des Spektrums sowie auf die von demselben herrührenden neuen Spektralaufnahmen aufmerksam gemacht, unter denen namentlich die photographische Fixirung der ultravioletten Wasserstofflinien und der feinen Linien des sogenannten zweiten Wasserstoffspektrums uns gefesselt haben. Ein anderer, in physikalischer Beziehung äusserst wichtiger Gegenstand der photographischen Ausstellung sind die von Siemens und Halske ausgestellten, nach der Methode des Dr. O. Fröhlich angefertigten Aufnahmen akustischer und elektrischer Schwingungen. Mittels der einfachen genannten Methode kann man alle Schwingungen fester Körper als leuchtende Curven auf einen Schirm entwerfen, indem man in geeigneter Weise einen Spiegel an denselben anbringt und das Bild eines leuchtenden Punktes in demselben erzeugt. Dieses kann man dann photographisch fixiren. In dieser Weise sind die Vokale der menschlichen Stimme und die Schwingungen einer gedackten Orgelpfeife mittels einer Gummimembran erhalten worden. Aufnahmen, welche äusserst interessante Unterschiede erkennen lassen. In ganz ähnlicher Weise hat man die Schwingungen einer Telephonmembran photographirt, die dadurch erhalten wurden, dass man einen Strom durch das Telephon leitete. Wir kommen vielleicht später in einer besonderen Mittheilung auf diesen Gegenstand zurück.

Besonders reichhaltig ist die astronomische Abtheilung, welcher wir zum Schluss noch einige Worte widmen wollen. Von mehr geschichtlichem Interesse sind die Mondaufnahmen von Warren de la Rue und von Rutherford sowie die älteren Sonnenfinsternissaufnahmen, die theilweise den neuesten Aufnahmen nur wenig nachgeben. Unter den zahlreichen neueren, noch nicht oder nur wenig bekannten Leistungen der Himmelsphotographie können wir in dieser Uebersicht nur einige Punkte hervorheben, und zwar um so mehr, als demnächst von anderer Seite die Bedeutung und die Methoden der astronomischen Photographie in diesen Spalten ausführlich behandelt werden sollen. So seien nur kurz die zahlreichen von amerikanischen Forschern eingesandten Aufnahmen des Mondes und Theile desselben, von Sternen, Sternbildern, Sternspektren und Nebeln erwähnt; unter den letzteren ist uns namentlich eine vorzügliche Photographie des grossen Orionnebels aufgefallen. Nicht minder interessant sind die von den Gebrüdern Henry in Paris eingesandten Aufnahmen, unter denen die des Jupiter mit den Aequatorialstreifen und des Saturn mit den Ringen, vor allem aber die der Plejadengruppe mit dem durch die Photographie erst entdeckten Majanebel ganz besonders hervorragen. Von besonderer Schärfe sind auch die von E. v. Gothard aus Ungarn eingegangenen Aufnahmen von Nebeln und Sternhaufen sowie die Spektralaufnahmen. Zahlreich und zugleich für uns neu sind die eingelaufenen Aufnahmen der letzten Sonnenfinsternisse, namentlich von Karelin in Nischni-Novgorod und Sugijema in Tokio, besonders aber von einem unbekannten Amateur im Ural, welcher mit einer gewöhnlichen Camera und Momentverschluss ein ganz vorzügliches Bild der Sonnenfinsterniss mit Corona vom 18. August 1887 erzielt hat: entschieden eine beachtenswerthe Leistung. Indem wir die Mondphotographien Spitaler's nur kurz erwähnen, da deren ausführliche Besprechung einen zu grossen Raum beanspruchen würde, möge besonders der ausgestellten Arbeiten unseres astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam gedacht werden. In erster Reihe ist hier der neuen Methode zu gedenken, die Geschwindigkeit der Bewegung der Fixsterne im Visionsradius durch Anwendung der Photographie zu bestimmen, für welche Prof. H. C. Vogel Beispiele ausgestellt hat. Diese von dem letzteren herrührende Methode besteht bekanntlich darin, das Spektrum eines Sternes nebst demjenigen einer künstlichen Lichtquelle bei sehr starker Dispersion zu photographiren und alsdann aus der mikroskopisch zu messenden Verschiebung der Spektrallinien ($H\gamma$ im Wasserstoffspektrum) die gesuchte Geschwindigkeit zu berechnen. Es ergiebt sich dabei eine Genauigkeit bis zu 0,2 geogr. Meile. Sehr schöne photographische Aufnahmen der Sonne mit der ausserordentlich kurzen Expositionsdauer von etwa $^1/_{1000}$ Sekunde hat Dr. O. Lohse mittels des Heliographen angefertigt und ausgestellt: sie zeigen alle Gebilde der Sonnenoberfläche mit Ausnahme der Protuberanzen in ganz vorzüglicher Klarheit.

Damit glauben wir, die bedeutendsten für uns in Betracht kommenden Gegenstände der in mehr als einer Beziehung interessanten photographischen Ausstellung erschöpft zu haben. Ganz zum Schluss sei nur noch der zahlreichen photometrischen Aufnahmen gedacht, auf welche hier aber nicht näher eingegangen werden kann: wir werden bei Gelegenheit der Besprechung von Prof. Koppe's „Photogrammetrie" hierauf zurückkommen. G.

Versuche zur Heilung der Tuberkulose stellte de Renzi (chem. Centralb., 1889, 151) an mit Jodoform, Jod, schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff, Nitrosedämpfen (salpetrige Säure, Stickoxyd), Alkalikarbonaten, Fuchsin, Naphtalin und Naphtol. Jodoform, welches gelöst in Terpentinöl inhalirt wurde, und Jod in Form von Dämpfen aus der alkoholischen Lösung, wirken speciell bei Unterleibstuberkulose günstig. Naphtalin und Naphtol zeigen gleichfalls Erfolg. Schweflige Säure und Schwefelwasserstoff begünstigen die Ernährung. Nitrosedämpfe, Ozon, Fuchsin und Kohlensäure sind wirkungslos. Alkalikarbonate befördern die Verdauung und erhöhen die Alkalinität des Blutes, welche bei Schwindsüchtigen verringert ist. Dr. M. B.

Fig. 1. Victoria regia im Amazonenstrom. Vordergrund etwa $^1/_{70}$ der natürlichen Grösse. (Aus Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig).

Die Victoria regia des Kgl. botanischen Gartens zu Berlin. — In der Blüthezeit der Victoria regia, der Seerose oder Wasserlilie des Amazonenstromes und anderer südamerikanischer Flüsse (Fig. 1 u. 2), im kgl. botanischen Garten zu Berlin, gedenken die Tagesblätter regelmässig dieser eigenartigen Pflanze, die alljährlich auf das Berliner Publikum die gleiche Anziehungskraft ausübt. Ja, als im Jahre 1852 die Victoria regia in Berlin zum ersten Male blühte, war, wie auch in den folgenden Jahren, der Andrang des Publikums zum Garten zur Besichtigung der Seltenheit ein so bedeutender, dass dies die Veranlassung zur Ausarbeitung einer liberalen Besuchsordnung wurde.

Der botanische Sammler Robert Schomburgk hatte im Februar 1843 aus Britisch-Guyana Samen der Victoria regia an den grossen botanischen Garten Englands zu Kew geschickt. Am 8. November desselben Jahres war im Garten des Herzogs von Devonshire zu Chatsworth eine aus ihnen erzogene Pflanze zur Blüthe gelangt und hatte auch keimfähige Samen geliefert: aus den letzteren gingen 1850 die ersten blühenden Pflanzen des Kontinents im Etablissement van Houtte's in Gent hervor, und von hier erwarb 1851 der Berliner botanische Garten einige junge Pflanzen. In demselben Jahre war sie schon zum ersten Male in Deutschland im Berggarten zu Herrenhausen zur Blüthe gebracht worden.

Am 22. Juli 1852 entfaltete die Victoria regia in Berlin ihre erste Blume in einem eigens für sie erbauten Gewächshause, nachdem sie vorher in einem andern Wasserpflanzenhause wegen unzureichender Raum-Verhältnisse nicht recht hatte zur Entwickelung kommen können. Aus dem alten Victoriahause hat man übrigens jetzt ein Aquarium für Freilandpflanzen hergerichtet, während das jetzige Haus erst wenige Jahre alt ist. Es hat im Grundriss die Form eines regelmässigen Zehnecks von 15,5 m innerem Durchmesser, enthält ein mittleres Bassin für die Victoria, einen 1,5 m breiten Umgang und ein wandständiges, ringförmi-

Fig. 2. Blume der Victoria regia in $^1/_3$ Naturgrösse. (Aus Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien).

ges Bassin für andere Wasserpflanzen, ebenfalls von 1,5 m Breite. Der Glasaufbau wird von einem eisernen Rippenwerk von glockenähnlicher Form getragen.

Jetzt wird die Victoria regia, die in ihrer Heimath mehrjährig ist, alljährlich aus Samen in einem oder wenigen Exemplaren erzogen. Jedes derselben zeitigt etwa 12 bis 16 Blumen, die nach einander in Pausen von einem oder zwei Tagen erblühen, jedoch jede erst, wenn die vorausgegangene Blume im Verwelken begriffen ist und sich wieder unter das Wasser zurückzieht, so dass ein Exemplar auch immer nur eine erblühte Blume aufweist. Die Befruchtung wird in Ermangelung der zugehörigen thierischen Befruchtungsvermittler (Kolibris?, Insekten) mit einem Pinsel vorgenommen, und die Victoria regia setzt leicht Samen an.

Entdeckt wurde die zu der Familie der Nymphaeaceen gehörige Pflanze übrigens schon 1801 von dem Reisenden Hänke in Guyana und später auch von Bonpland, dem bekannten botanischen Gehilfen und Reisegenossen A. v. Humboldt's; 1832 fand sie Pöppig auch in den 1 bis 2 m tiefen Nebengewässern des Amazonenstromes, wo sie oft meilenweit die Wasserfläche bedeckt. Lindley machte, als sie nach England kam und gerechtes Aufsehen erregte, zu Ehren der Königin Victoria eine neue Gattung aus ihr, obwohl Pöppig sie schon früher unter dem Namen Euryale amazonica bekannt gemacht hatte.

Die wohlriechenden Blumen der Victoria regia, wie sie nun aber einmal jetzt genannt wird, die denen unserer gemeinen Seerose, Nymphaea alba, sehr gleichen, sind die grössten aller Wasserpflanzen: sie besitzen einen Durchmesser von etwa 20 bis 40 cm. Die Kronenblätter der sich am späten Nachmittage öffnenden Blumen sind zunächst weiss, gehen aber allmählich in eine zarte Rosafarbe über. Die Samen der unter Wasser reifenden grossen Früchte bilden unter dem Namen Wassermais (Mais del aqua) ein Nahrungsmittel der Eingeborenen Guyanas. Die bis 2 m im Durchmesser betragenden, auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden kreisrunden Laubblätter zeigen einen hoch aufgeworfenen Rand und machen daher den Eindruck eines mächtigen grünen Präsentirtellers, weshalb die Victoria regia denn auch von den Eingeborenen Wasserteller, Jrupé, genannt wird. Auf der karminrothen Unterseite verlaufen mächtig hervorspringende und stachlich bewehrte, viele Luftkanäle führende Rippen, welche dem Blatte eine bedeutendere Tragfähigkeit verleihen. Die langen Blattstiele sind im Centrum der Spreite angeheftet. H. P.

Die Verbreitung der Samen insbesondere der Paternoster-Erbse. — Die Verbreitung der Samen wird von der Mutterpflanze übernommen oder — je nach der Ausbildung des Samens oder der Früchte — durch den Wind, das Wasser oder durch Thiere bewerkstelligt. Bei der Selbstaussaat werden zuweilen die Samen durch eigene Vorrichtungen der Frucht weit fortgeschleudert, wie bei den Balsaminaceen. Die durch Wasseraussaat verbreiteten Samen oder Früchte sind gewöhnlich leichter als Wasser, also schwimmfähig und besitzen sogar in manchen Fällen besondere Schwimmapparate. Die durch den Wind transportirten Samen und Früchte sind mit Flugorganen und Fallschirmen ausgestattet, und diejenigen endlich, welche durch Thiere fortgeführt werden, besitzen Haftorgane, vermittelst welcher sie sich z. B. in den Haaren der Thiere festzusetzen vermögen, wie die Klette, bei der sogar der ganze Fruchtstand davongeführt wird. Auch die saftigen, fleischigen Früchte und Samen werden meist von den Thieren verbreitet. Sie werden als Nahrung gesucht und wegen der mit der Verbreitung in Beziehung oft auffallenden (Appetit-) Färbung auch leicht gefunden. Was die spezielle Art ihrer Verbreitung anbetrifft, so ist zu unterscheiden, ob die Beute von den Thieren, z. B. von Vögeln, nur anderswohin getragen wird, um dort ungestört verzehrt werden zu können, indem die hartschaligen, grossen und daher ungeniessbaren Samen liegen bleiben, oder ob sie — wegen ihrer Kleinheit — mit hinabgeschluckt und unverdaut mit dem Auswurf, der für die Kleinpflanze zugleich Dünger liefert, wieder abgegeben werden. Die äusserste Oberfläche der hier in Rede stehenden Samen kann bei dem Durchgange durch den Darm zwar etwas angegriffen werden, allein ihre widerstandsfähige, feste Hülle schützt den Keimling in der ausgiebigsten Weise. Manche Früchte, wie z. B. die der echten Kastanie, der Haselnuss, der Buche, der Wallnuss und der Eichen u. s. w. werden zwar ebenfalls gern von Thieren verspeist, ohne dass jedoch ein Vortheil für die Pflanze hierbei in Betracht käme, da in diesen Fällen der Keimling selbst das Opfer wird. Diese Früchte zeigen denn auch keine Appetit-, sondern zeichnen sich vielmehr durch eine Schutz-Färbung aus. Am Mutterstock sind sie grün und im reifen Zustande, wenn sie auf dem Boden liegen, meist bräunlich. Ueberdies sind sie zuweilen noch durch Stacheln (echte Kastanie) oder eine unangenehm schmeckende äussere Bedeckung (Wallnuss) geschützt. — Dies sind die Sätze mit denen der Unterzeichnete das Kapitel über die Verbreitung der Samen in der 4 Aufl. seiner „Illustrirten Flora“ behandelt. Der namentlich durch sein schönes Buch „Werden und Vergehen“ bekannt gewordene naturwissenschaftliche Schriftsteller Carus Sterne (Dr. Ernst Krause) macht nun neuerdings in einem in der „Täglichen Rundschau“ veröffentlichten Artikel auf den besonderen Fall der Verbreitung der als Ausschmückung auf den mit indischen Schnecken und Muscheln beklebten Kästchen und zu Halsschnüren verwendeten sehr harten Samen der zu den Papilionaceen gehörigen Gebets- oder Paternoster-Erbse (Abrus precatorius L.) aus Südasien und dem tropischen Afrika aufmerksam, auf den wir hier (dem in Rede stehenden Aufsatze folgend) näher eingehen wollen. Von der Eigenthümlichkeit ausgehend, dass die Hülsen des Abrus precatorius und einiger verwandter Arten mit ähnlichen Samen (z. B. Adenanthera pavonica und Erythrina-Arten) sich schon auf der Pflanze öffnen und ihre glänzendscharlachrothen Samen mit einem schwarzen Flecken um den Nabel zeigen, schloss der brasilianische Naturforscher Fritz Müller, dass diese Farbe ursprünglich ein Anlockungsmittel für Vögel sein möchte, die zur Verbreitung der Samen beitrügen, und er fragte bei Uebersendung von Samen der Adenanthera an Darwin, ob dieser nicht wisse, wie diese Samen sich aussäeten. Darwin antwortete darauf in einem Briefe vom 2. November 1867 den Fritz Müller dem Carus Sterne mitgetheilt hat, und dessen Inhalt in Sterne's Aufsatze zum ersten Mal veröffentlicht wird. Folgendes:

„Da Sie gern etwas Näheres über Adenanthera erfahren wollen, so schrieb ich dieserhalb nach Indien. Ich höre nun von Herrn J. Scott, dass die Papageien nach den Samen sehr begierig sind, und sie, so wunderbar die Thatsache ist, mit ihren Schnäbeln aufspalten können. Sie sammeln erst eine bedeutende Anzahl in ihren Schnäbeln und lassen sich dann (irgendwo) nieder, um sie aufzuspalten. Während sie dies thun, fallen viele herunter, weshalb ich nicht daran zweifle, dass sie auf diese Weise ausgestreut werden, nach demselben Grundsatze, wie die Eicheln unserer Eichenbäume über sehr weite Strecken ausgesät werden. Ich hoffe, Sie werden in Ihrer Wildniss gedeihen und dort viel Interessantes zu beobachten finden.“

Die hieraus abzuleitende Ansicht, sagt nun Carus Sterne, dass die rothe Farbe der Samen als Anlockungsmittel für Vögel dient, welche dieselben zum ersten Male für rothe Beeren halten mögen, und so dazu kommen, sie zu versuchen, hat sehr viel Wahrscheinliches, besonders, wenn man sie mit den Fällen vergleicht, in denen die aufspringende Frucht einen farbigen Samenmantel zeigt, wie bei der Muskatnuss und dem Pfaffenhütchen, dessen aufgesprungene Fruchtstände, das sogen. „Rothkehlchenbrot“, im Spätherbst unsere Hecken- und Gartenanlagen zieren. Und ebenso wie der rothe Samenmantel der Muskatnuss, den wir als sog. „Muskatblüthe“ in der Küche verwenden, die Gewürztaube anzieht, welche früher das Meiste zur Verbreitung dieses geschätzten Baumes beigetragen hat, so mag dasselbe von der rothen Samenschale der genannten Pflanzen gelten. Von den rothsamigen Korallenbäumen (Erythrina) ist es bekannt, dass die indischen Arten in der Blüthezeit, wenn die fast blattlosen Wipfel im dunkelsten Scharlachroth strahlen, von den ebenso gefärbten Lori-Papageien besucht werden, die sich dazwischen gut verstecken können, aber wie es scheint, nur die Blüthen fressen. Die amerikanischen Arten, welche man zum Theil zur Beschattung der Cacao-Pflanzungen braucht und daher Cacaomadre (Cacao-Mutter) nennt, ziehen nach Pöppig ebenso die fruchtfressenden Ara-Papageien an, doch lese ich nur von der einen Art, der prachtvollen Erythrina Amasisa von Peru, dass sie ihre Früchte freiwillig öffnet und die Samen sehen lässt.

Der Fall bei den Paternoster-Erbsen liegt etwas verschieden. Denn wenn sie auch trotz des in ihnen enthaltenen schlangenähnlichen Giftes — weil Schlangengift vom Magen aus nicht schädlich wirkt — ebenso geniessbar sein sollten, wie die rothen Adenanthera-Samen, die selbst von Menschen genossen werden können, so ist es doch nicht wahrscheinlich, dass sie ebenso zerbissen werden könnten, wie die grösseren und breiteren Adenanthera-Samen, bei denen die Thatsache schon Darwin's Erstaunen weckte. Wenigstens würden bei dem Versuche von den kleinen, harten, glatten Samen noch viel mehr davon fortgeschnellt werden. Unzerrissen verschluckt gehen sie aber jedenfalls unverdaut ab, wie die Samen so vieler Beeren, welche die Drosseln und andere beerenfressende Vögel beständig — wie schon oben angedeutet — aussäen und zugleich mit der zu ihrem guten Fortkommen so nöthigen Portion Dünger versehen. Die Natur ist — wie gesagt — darin sehr erfinderisch, indem sie die Samen vieler Gewächse mit essbarem Fruchtfleisch und lockend gefärbten Fruchtschalen umkleidet, und manche von ihnen wollen gar nicht mehr willig keimen, wenn sie nicht vorher durch den Darm eines Vogels gegangen sind, wie z. B. diejenigen unseres bekannten Hecken-Weissdorns, welche erfahrene Gärtner erst durch den Magen der Truthühner gehen lassen.

In seinem 1878 geschriebenen Buche „Tropical Nature“ hat auch A. R. Wallace, die Ansicht ausgesprochen, dass die Samen der Paternoster-Erbse, da sie sich so appetitlich darbieten, von

den Vögeln wahrscheinlich für Beeren gehalten und demgemäss verschluckt werden. Es wäre eine blosse Simulirung von Essbarkeit und Wallace meint, wenn auch bloss junge und unerfahrene Vögel sich täuschen liessen, so wäre für die Verbreitung der Pflanze schon Vortheil genug erlangt. Solche „Scheingerichte" sind nicht selten, denn man kann noch manche Seitenstücke dazu finden, z. B. bei einer kleinen, häufig in unseren Gärten und in Töpfen gezogenen Iridee (Lapeyrousia cruenta Benth.), welche ihre dreifächrige Kapsel weit öffnet und die kleinen, sehr appetitlichen, scharlachrothen Samen wie auf einem Präsentirteller darbietet, obwohl von dem beerenartig durchscheinenden Samen wahrscheinlich wie bei der Muskatnuss nur der äussere Anhang verdaulich ist. Vielleicht liegt bei der Paternoster-Erbse der Fall noch merkwürdiger, als selbst Wallace ahnte, nämlich so, dass diese ungeniessbaren Erbsen mit dem schwarzen Nabelfleck auf scharlachrothem Grunde nur die gleichgefärbten und gezeichneten geniessbaren Samen ihrer indischen Schwesterpflanzen nachahmten, um durch Verwechselungen verschlungen und verbreitet zu werden.

Dass die Samen der Abrus precatorius — worauf schon oben hingewiesen wurde — sehr giftig sind, hat vor einigen Monaten der englische Forscher Sydney Martin bestätigt und gefunden, dass das Gift der Samen den Schlangengiften in vielen Beziehungen sehr ähnlich ist. Ob aber den Samen auch aus ihrem Giftgehalt ebensowohl wie aus der rothen Samenschale ein Vortheil erwachse, wissen wir nicht. „Von Früchten, die vom Magen aus tödlich wirken, hat man gemeint, sie könnten durch Tödtung kleiner Vögel den mitverschluckten Samen eine günstige Keimungsstätte in den kleinen Leichen derselben bereiten; auf die Paternoster-Erbsen würde dieser Gedankengang aber keine Anwendung finden, da die Samen, schwerlich verdaut werden können, und wenn verdaut, wahrscheinlich nicht schädlich wirken würden. Der Nutzen des Giftgehalts für die Pflanze selbst bleibt mithin ihr Geheimniss, während die schöne Farbe der Samen ihre wahrscheinlich richtige Erklärung finden konnte." H. P.

Eine „Conférence de l'Association géodésique" findet am 2. October in Paris statt.

Ein „Congrès d'Hydrologie et de Climatologie" findet am 3. October in Paris statt.

Litteratur.

Dr. J. L. A. Koch, Kurzgefasster Leitfaden der Psychiatrie. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Verlag der Dornschen Buchhandlung, Ravensburg, 1889.

Die Psychiatrie ist von jeher dasjenige Gebiet der Medizin gewesen, welches das geringste Interesse zu erregen vermocht hat. Das Laienpublikum bis in die gebildesten Kreise hinauf kennt nur eine Geisteskrankheit, die Verrücktheit, und versteht unter Geisteskranken nur Leute, die immer Unsinn reden, toben u. dgl. m. Merkwürdiger Weise will das sonst für medizinische Kenntnisse so empfängliche Publikum in dieser Beziehung durchaus keine Belehrung annehmen. Auf dem Gebiete der Geisteskrankheiten dürfte vielleicht die nicht mit Unrecht so verrufene populäre medizinische Schriftstellerei am ehesten angebracht sein und dankenswerthe Aufklärung verbreiten, die namentlich hinsichtlich der Behandlung der Geisteskrankheiten von Werth wäre, dass die Mediziner selbst die Psychiatrie etwas stiefmütterlich behandeln, dürfte mannigfache Gründe haben. Einmal verlangt dieser Zweig der Medizin mehr als alle anderen Hingabe und Aufopferung für den Patienten, Geduld und Nachsicht und Verzichtleistung auf Anerkennung und Erfolge; zudem ist das Gebiet ein ungemein schwieriges, auf dem sich nur der gut Unterrichtete zurecht zu finden vermag. Wenngleich es uns an vorzüglichen Lehrbüchern der Psychiatrie nicht fehlt, ist der vorliegende Leitfaden Koch's sehr willkommen zu heissen, da er durch seine kurze, dabei klare, leichtverständliche und übersichtliche Darstellung den Unkundigen auf den verschlungenen Pfaden der Geisteskrankheiten leicht zurechtweist. Im ersten Theil findet der Leser die allgemeine Psychiatrie (pathologische Anatomie, Aetiologie, Symptomatologie), im zweiten Theil die einzelnen Geisteskrankheiten abgehandelt. Der praktische Werth des Lehrbuches würde noch erhöht werden, wenn die diagnostischen Unterschiede zwischen den meist verwandten Krankheiten und für jede Krankheit ein konkretes typisches Beispiel in seinem ganzen Verlaufe beigefügt würde. Verfasser hat natürlich seine eigene Eintheilung und Nomenklatur der Geisteskrankheiten wie jeder Psychiater; das dürfte auch nicht eher besser werden, als bis die pathologische Anatomie der Geisteskrankheiten soweit gefördert ist, dass sie als Grundlage für ihre Benennungen dienen kann. A.

Rudolf Schulze, Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft. 2. Auflage, Verlag von Otto Salle, Braunschweig, 1889.

Dieses „für das Verständniss weiterer Kreise" berechnete Werk bildet eine recht empfehlenswerthe freie und wesentlich vermehrte Ausgabe des französischen Werkes von A. Guillemin. In leichtverständlicher und klarer Darstellung, welcher eine ausserordentlich grosse Zahl deutlicher Abbildungen beigefügt sind, werden die Erscheinungen der Schwerkraft, des Schalles, des Lichtes, der Wärme und des Magnetismus und der Elektricität besprochen und die hauptsächlichsten Anwendungen derselben in der Wissenschaft, der Kunst und dem Gewerbe vorgeführt. Das Schulze'sche Buch wendet sich an die weiteren, mit der Physik weniger vertrauten Kreise, welche zu erfahren wünschen, „wie es dem Menschengeiste gelungen ist, die Kräfte der Natur sich dienstbar zu machen", und es behandelt diese Frage in der Weise, dass „es eine Reihe von Erfindungen dem Leser in Wort und Bild so vor Augen führt, dass wohl Jeder ein Verständniss gewinnen kann, auch wenn er nicht mit besonderen Schulkenntnissen ausgerüstet an dasselbe herantritt, dass aber auch derjenige, welcher mit den Grundlehren der Physik vertraut ist, doch vielleicht manche Anwendung der Naturkräfte in ihm findet, die sein Interesse erweckt." G.

Semper, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Thl. Wissenschaftliche Resultate. 5. Bd. Die Tagfalter-Rhopalocera von G. Semper. Kreidel's Verlagshandlung, Wiesbaden.

Stadler, G., Bestimmung des absoluten Wärmeleitungsvermögens einiger Gesteine. Huber & Co, Bern.

Stefan, J., über einige Probleme der Theorie der Wärmeleitung. Freytag, Leipzig.

Steinriede, F., Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse, unter Anwendung der neueren petrograph. Untersuchungsmethoden insbesondere zur Bestimmung der abschlämmbaren Theile des Bodens. W. Engelmann, Leipzig.

Uphues, G. K., über die Erinnerung. Untersuchungen zur empir. Psychologie. Duncker & Humblot, Leipzig.

Waldeyer, W., das Gorilla-Rückenmark. G. Reimer, Berlin.

Wallach, O., Tabellen zur chemischen Analyse. 2. Aufl. Weber's Verlagshandlung, Bonn.

Weitz, M., Geschichte der Chemie in synchronistischer Darstellung. S. Fischer's Verlagshandlung, Berlin.

Wetterwald, X., Blatt und Sprossbildung bei Euphorbien und Cacteen. W. Engelmann, Leipzig.

Wichmann, G., I. Ueber 2 Nebenprodukte der technischen Darstellung von Amidoazobenzol. II. Ueber die Einwirkung von Aldehyd und Paraldehyd auf Pararosanilin und Rosanilin. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Wiechert, E., über elastische Nachwirkung. Koch, Königsberg.

Willkomm, M., Illustrationes florae Hispaniae insularumque Balearium. Livr. 15. Schweizerbart, Stuttgart.

Winternitz, L., ein Diagramm als Beitrag zur Orientirung über die Wirkungsweise der Augenmuskeln und die Ausfalls-Erscheinungen bei Lähmung derselben. Hölder, Wien.

Wittmack, L., über die botanische Werthschätzung des Heues. Vortrag. Köhler's Verlagshandlung, Gera-Untermhaus.

Zur Nachricht.

Die Verlagsbuchhandlung hegt aus buchhändlerischen Rücksichten den Wunsch, den vorliegenden Band IV nicht mit dem Ende September zu schliessen, sondern denselben bis Ende December fortzusetzen. Band V wird also mit dem 1. Januar beginnen. Titelblatt und Register zu Band IV erscheinen somit Ende December resp. Anfang Januar. ***Red.***

Inhalt: A. Wieler: Die Betheiligung des Holzes an der Wasserleitung der Bäume. — Die photographische Jubiläums-Ausstellung. — Versuche zur Heilung der Tuberkulose. — Die Victoria regia des Kgl. botanischen Gartens zu Berlin. (Mit Abbild.) — Die Verbreitung der Samen. — Congresse. — **Litteratur:** J. L. A. Koch: Kurzgefasster Leitfaden der Psychiatrie. — Rudolf Schulze: Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft. — Liste. — **Zur Nachricht.**

Die Erneuerung des Abonnements wird den geehrten Abnehmern dieser Zeitschrift hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht. Die Verlagsbuchhandlung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Dienstag, den 1. October 1889. | Nr. 27.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers.*)

Von Prof. Dr. O. Krümmel.

Die Frage, wie tief das Tageslicht ins Meer eindringe, berührt die verschiedensten Interessen. Der Seemann gedenkt der Korallenriffe, die er im tropischen klaren Wasser rechtzeitig bemerken und vermeiden kann; der Physiker sucht die Absorption des Lichts in einem so durchsichtigen Medium festzustellen, der Botaniker vergleicht die Belichtung und damit Ernährung der Pflanzen am Meeresboden, der Zoologe die Lebensweise der Thierwelt unter offenbar anderer Beleuchtung in den Meerestiefen wie an der Meeresoberfläche. Wenn nun im Folgenden der Versuch gemacht wird, möglichst alles Material zusammenzutragen, was für die Beantwortung dieser Fragen von Bedeutung ist, so mag gleich Anfangs betont sein, dass diesem Problem der Meereskunde bislang nicht gerade viel Aufmerksamkeit zugewandt ist, so dass die Resultate, der Unvollkommenheit der Methoden entsprechend, nur wenig befriedigend sein können.

Dem praktischen Seemann ist die grosse Verschiedenheit in dem Grade der Durchsichtigkeit der einzelnen Meere durchaus geläufig; er weiss, dass er sehr wohl an tropischen Küsten das farbenreiche Thierleben am Meeresgrunde in Tiefen von 20 und mehr Metern beobachten, den Schiffsanker vom weissen Sandgrunde unterscheiden kann, nicht nur bei Sonnenschein, sondern unter Umständen auch Nachts beim Lichte des Vollmondes. Die westindischen Gewässer, das Rothe Meer, einzelne Theile des australasiatischen Archipels erscheinen in der Literatur besonders ausgezeichnet in dieser Hinsicht. Horsbourgh sagt, dass er einmal bei der Philippinen-Insel Mindoro die gefleckten Korallen sogar in 25 Faden oder rund 45 m Tiefe erkannt habe. Wenn William Scoresby, indem er auch die auffallende Klarheit der Gewässer bei Spitzbergen rühmt, erwähnt, dass Kapt. Hood im Jahre 1676 an der Küste von Nowaja Semlja nicht bloss den Sandgrund in 80 Faden (145 m) Tiefe, sondern auch noch die weissen Muscheln auf diesem erkannt habe, so dürfte es sich hier wohl um einen Schreibfehler handeln und „Fuss“ statt Faden zu lesen sein. Immerhin wäre auch für das Nordmeer eine Durchsichtigkeit bis zu 80 Fuss oder 25 m noch bemerkenswerth.

Alles dies sind im Grunde genommen aber nur Ergebnisse rein zufälliger Beobachtungen, die erst dann ein wissenschaftliches Interesse gewännen, wenn die Beobachter genau angeben würden, welches die äusserste Tiefe war, in welcher sie weisse Muscheln oder dergl. noch am Meeresgrunde erkannten; obige Daten aber müssen nicht nothwendig als solche Maximalwerthe anerkannt werden. Diese erhält man nun, wenn man weisse Gegenstände von einiger Flächenausdehnung ins Meer versenkt und die Tiefe feststellt, in welcher sie dem Auge entschwinden. Stellt ein Beobachter eine längere Reihe solcher Versuche in den verschiedensten Meerestheilen an, so sind die Ergebnisse jedenfalls unter einander vergleichbar; während, wie leicht einzusehen, die Versenkungstiefen an einem und demselben Orte unter sonst gleichen Umständen für verschiedene Beobachter, die sich nach einander ablösen, wahrscheinlich ein wenig verschiedene Werthe ergeben werden, je nach der individuellen Empfindlichkeit der Augen.

Die nach dieser Methode ausgeführten Versuche sind nun bei Weitem nicht so häufig angestellt, wie nach der geringen Umständlichkeit, die sie mit sich bringen, zu erwarten wäre. Soweit ich sehe, hat O. von Kotzebue auf seiner ersten Weltreise an Bord des „Rurik“ 1817 im Pacifischen Ocean die ersten Versenkungsversuche angestellt.

In umfassender und systematischer Weise hat dann Ch. Wilkes auf seiner Weltumsegelung (1838—1842) die Durchsichtigkeit des Meerwassers untersucht, indem er „einen weissen Gegenstand“, meist einen eisernen

*) Der nachfolgende Artikel bildet eine gekürzte Wiedergabe eines unter gleichem Titel in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie erschienenen Aufsatzes. Red.

weiss gemalten Kessel oder Topf (von welchen Dimensionen, ist nicht gesagt), versenkte und sowohl die Tiefe feststellte, bei welcher derselbe dem Auge verschwand, wie diejenige, bei welcher er wieder gesehen wurde, das Mittel aus beiden Tiefen aber als Sichtbarkeitsgrenze angab. Ebenso wurde die Höhe der Sonne bei jeder Beobachtung vermerkt.

Ueber eine andere Reihe von Beobachtungen hat Hermann von Schlagintweit im dritten Bande seiner Reisen in Indien und Hochasien berichtet. Sein „Diphanometer" bestand aus einer Scheibe von weissem Marmor von 76 cm Durchmesser und 22 cm Höhe, die er vorzugsweise bei seinen Reisen in Asien in den Seen und Flüssen versenkte, aber auch im Jahre 1857 in einigen Häfen zur Bestimmung der Durchsichtigkeit des Meerwassers benutzte. Seine Angaben enthält folgende Tabelle:

1.	Im Nordkanal zwischen Irland und Schottland .	7,6 m
2.	Vor Brighton	6,4 „
3.	Vor Korfu	15,5 „
4.	Vor Alexandrien	3,0 „
5.	Im Hafen von Suez	3,6 „
6.	Vor Trincomali	8,1 „
7.	Vor Madras	3,7 „

Mit Ausnahme der ersten Beobachtung leiden seine Messungen sämmtlich darunter, dass sie in Häfen, deren Wasser durch den Schiffsverkehr verunreinigt und aufgerührt sein musste, vorgenommen wurden.

Mit besonderer Sorgfalt im Vergleich zu allen ihren Vorgängern verfuhren Pater Secchi und Kapitän Cialdi bei ihren Versuchen im Mittelmeer, über welche in des Letzteren bekanntem oceanographischen Sammelwerk ein ausführliches Referat sich findet.*) Die Untersuchungen erfolgten auf der päpstlichen Dampfkorvette „l'Immacolata Concezione" im April und Mai 1865 auf der Höhe von Civita Vecchia und sind einmal nicht zahlreich genug und überdies sehr ungleichwerthig, aber im Ganzen bedeutend besser, als alle vorhergenannten. Zur Versenkung gelangte: 1. eine Majolikascheibe von untadeligem Weiss, 43 cm Durchmesser, auf einem runden Eisengestell befestigt und, wie die folgenden, mit einem Loth versehen; 2. eine Segeltuchscheibe von 2,37 m Durchmesser, die auf einen runden eisernen Rahmen gespannt und weiss gemalt war, mit einem 20 cm weiten Loch in der Mitte, um das Versenken zu erleichtern; 3. eine ebensolche kleinere Scheibe von 43 cm, weiss gemalt; 4. eine andere, gelb, und 5. eine dritte, meergrün gestrichen. Die Versuche mit den kleineren Scheiben von 43 cm Durchmesser ergaben, dass dieselben nicht gross genug waren, um in den beträchtlicheren Versenkungstiefen (30 bis 40 m) noch genügend deutlich gesehen zu werden. Die Porzellanscheibe erschien durch die Refraktion der reflektirten Strahlen und durch die unebene Oberfläche der See selbst ausserordentlich stark verzerrt, ausgezackt, ja kurz vor dem Unsichtbarwerden ward sie scheinbar in zwei Theile zertrennt gesehen. Unter sonst gleichen Beleuchtungsverhältnissen entschwanden die kleinen Platten dem Auge immer früher, als die grosse Segeltuchscheibe, und zwar betrug die mittlere Differenz über 3 m. Auch der sehr viel beträchtlichere Durchmesser der grossen Scheibe verhinderte nicht, dass sie in den grösseren Tiefen am Rande verzerrt und wie ausgefranzt erschien. Secchi vergleicht ihr Aussehen dem eines blassen Wölkchens, das mehr und mehr die Farbe des Seewassers annahm und endlich von dieser nicht mehr zu unterscheiden war. Die scheinbare Farbe der Scheibe war Anfangs grünlich, dann mehr bläulichgrün, endlich azur, wie die See. Es wurde sowohl die Tiefe, in welcher die Scheibe beim Versenken verschwand, notirt, wie diejenige, wo sie beim Aufholen wieder sichtbar wurde; das Mittel aus beiden werde im folgenden als „Sichttiefe" bezeichnet. Sehr wichtig erwies sich die Höhe des Beobachters über dem Meeresspiegel; während Arago empfohlen hatte, von der Raa aus zu beobachten, zeigte sich hier schon ein bemerkenswerther Unterschied in den Sichttiefen einer und derselben Scheibe, wenn sie nach einander von Bord, bei einer Höhe des Auges von 4 m über der Wasserlinie, oder von einem Boote (1 m) aus observirt wurde; im letzteren Falle wurde die Sichttiefe für die grosse Scheibe durchschnittlich über 1 m, für die kleine 2,4 m grösser. Die persönliche Sehschärfe des Beobachters erwies sich als normal, und waren die Differenzen zwischen den Sichttiefen, die Secchi beobachtet, und denen, die seine Begleiter an Bord erhielten, unbeträchtlich (nur einen Bruchtheil eines Meters betragend). Sehr wesentlich war es ferner, den direkten Reflex der Sonnenstrahlen beim Versenken und Beobachten der Scheibe an der Sonnenseite des Schiffes zu beseitigen; wo dies einmal versäumt wurde, ergab sich eine Verringerung der Sichttiefe um ein Drittel. Als empfehlenswerther erwies es sich darum überhaupt, an der Schattenseite des Schiffes zu beobachten, doch natürlich so, dass der Schatten des Schiffes die Scheibe selbst nicht traf. Endlich wurde bei jeder Beobachtung die Sonnenhöhe (Höhe des Sonnenmittelpunktes) über dem (wahren) Horizont festgestellt.

Aus den gewonnenen Beobachtungen lässt sich nach Secchi entnehmen, dass 1. bei klarer Sonne die Sichttiefen immer etwas grösser ausfallen, als bei auch nur leicht verschleiertem Himmel, was ich nicht als nothwendige Folgerung aus den Beobachtungen zugeben kann; 2. dass bei geringer Augenhöhe über dem Meeresspiegel die Sichtbarkeit der Scheibe ebenfalls eine bessere ist, als bei grösserer Höhe des Standpunktes, indessen ist eine der angestellten Beobachtungen hiermit nicht in Einklang. 3. Sehr wichtig erscheint die Beschaffenheit der Meeresoberfläche, welche bei „leichter Kräuselung" (oder „kapillaren" Wellen) sich störend erweist, auch bei sonst klarem Himmel. Es sind die von der Meeresoberfläche ausgehenden Reflexe, welche hier dem Auge einen Theil seiner Sehschärfe rauben; je näher das Auge dem Wasserspiegel kommt, desto weniger störend werden dann auch diese Reflexe einwirken.

Bewölkung und Beschaffenheit der Wasseroberfläche (abgesehen von der offenbar mit der Nähe der Küste sich verringernden Durchsichtigkeit des Wassers selbst) sind von ungleich grösserem Effekt in den Beobachtungen. Die nach optischen Gesetzen durch Secchi vorgenommene Reduktion auf vertikale Beleuchtung darf darum hier übergangen werden, zumal Secchi dafür im Wesentlichen die Beobachtungen mit der kleinen Scheibe heranzieht, die er selbst als wenig verlässlich erkannt hat. — Von seinen Versuchen mit den bunten Scheiben ist hier zu berichten, dass die meergrün gemalte sehr schnell unsichtbar wurde, und auch die gelbe viel früher, als die weisse; die letztere wurde meist beinahe noch einmal so tief gesehen, als die gelbe und grüne.

Eine Fortsetzung fanden diese Beobachtungen in denen der österreichischen Oceanographen J. Wolf und J. Luksch an Bord der Jacht „Hertha" im Adriatischen und Ionischen Meer im Sommer 1880.*) Trotz der entschieden ungünstigen Erfahrungen, welche Secchi mit den kleinen Scheiben von 43 cm Durchmesser gemacht hatte, wurden von ihnen noch kleinere von 36 cm Durch-

*) Cialdi, sul moto ondoso del mare etc. Roma 1866, p. 258—287.

*) Mittheilungen a. d. Geb. d. Seewesens 1881, Beilage zu Heft 8 u. 9, S. 68.

messer benutzt, und zwar waren es fünf Metallscheiben von etwa 1 mm Stärke, eine aus Kupfer-, eine aus Messing-, die anderen aus Weissblech. Von diesen wurde die kupferne und messingne, wie die eine der Weissblechscheiben blank polirt verwendet, die zweite weiss, die dritte grün gemalt. In der Mitte waren sie durchlocht und daselbst Führungshülsen von 7 cm Höhe, senkrecht zur Grundfläche, angebracht. Durch diese Hülsen lief die Lothleine mit dem Loth, was den Platten im Wasser eine horizontale Lage hinreichend sicherte. Die Versenkung geschah stets an der Schattenseite des Dampfers, die Augeshöhe der auf Deck stehenden, über die Bordwand vorgelehnten Beobachter betrug ca. 3,5 m über See; es waren immer zwei Beobachter thätig, um die Sichttiefe zu ermitteln, und es ergaben sich von Ort zu Ort ziemlich konstante Differenzen in der individuellen Sehschärfe, im Maximum einmal 3 m.

Die blanken Weissblech- und weiss gemalten Scheiben sind in den grössten Tiefen sichtbar geblieben: bei Lissa beide in gleicher Tiefe (41 m und 40,5 m), bei Brindisi und südlich Zante die gemalte Scheibe noch um 2 m bezw. 3,5 m tiefer, nördlich Zante aber um 3,5 m weniger tief, als die blanke Weissblechscheibe. Die Sichtbarkeit dieser beiden Scheiben, war im Durchschnitt also wohl ziemlich gleich.

Von den farbigen Platten verschwindet, wie bei Secchi, zuerst die grüne, mit einer Ausnahme, nächstdem die blanke Kupferscheibe, dann die gelbe Messingscheibe; die grüne Scheibe, weil ihre Umrisse vom umgebenden, nahezu gleich gefärbten Wasser nicht mehr genügend deutlich zu unterscheiden sind, die rothe und gelbe wegen schnellerer Absorption der rothen und gelben Strahlen im Seewasser. Setzen wir die durchschnittliche Sichttiefe der weissen Scheibe = 10, so verschwindet die gelbe angenähert in der Tiefe 9, die rothe in der Tiefe 8, die grüne in der Tiefe 7. Zur Prüfung des Einflusses der Sonnenhöhe auf die Sichttiefe eignen sich diese Beobachtungen nicht, weil an den vier Beobachtungsorten die Durchsichtigkeit des Wassers eine offenbar verschiedene gewesen ist. Auf die von den beiden Beobachtern danach versuchte Berechnung eines „Extinktions-Koëfficienten" für das Seewasser wird weiter unten zurückzukommen sein.

Eine längere Reihe von Bestimmungen der Sichttiefe weisser Scheiben, und zwar diesmal von 2 m Durchmesser, hat im Sommer 1887 Kapt. z. See Aschenborn an Bord S. M. S. „Niobe" ausgeführt;*) von 34 Beobachtungen fallen 9 in die westliche Ostsee, 2 in den Britischen Kanal, 3 in die Irische See, 7 in die schottischen Küstengewässer, der Rest vertheilt sich auf Binnenhäfen (Kiel, Kopenhagen, Drontheim, Cowes). Diese längste bisher in allen Einzelheiten veröffentlichte Beobachtungsreihe ist in vieler Hinsicht lehrreich. Sie zeigt uns zunächst, dass das flache Wasser der Binnenhäfen (Kiel, Cowes), durch den Schiffsverkehr aufgerührt und auch sonst verunreinigt, das geringste Mass von Durchsichtigkeit besitzt, ca. 4 m. In tieferem oder stärker durch Strom gereinigtem Wasser (Rothesay, Drontheim, Kopenhagen) geht die Durchsichtigkeit bis zum Doppelten und Dreifachen derjenigen in den Binnenhäfen (8 bis 12 m). Die grössten Werthe für die Sichttiefe fand Kapt. z. See Aschenborn in der Kieler Bucht (16 m) und östlich von Rügen (15 m) in der Ostsee und mit 22 m in der Irischen See. Danach wäre also das Mittelmeer dreimal durchsichtiger als die klarsten Theile der Ostsee.

Vergleicht man die an ein und demselben Orte bei verschiedenen Sonnenhöhen und Beleuchtungsgraden erlangten Sichttiefen, wofür 5 Beobachtungen von Rothesay, je 4 von Kiel und von Cowes und 3 von Drontheim vorliegen, so zeigt sich, dass die Sichttiefen keineswegs den Sonnenhöhen proportional sind. Im Kieler Hafen ist die grösste Sichttiefe 4,5 m bei der kleinsten Sonnenhöhe (35°), die geringste Sichttiefe (3,5 m) bei fast doppelt so grosser Sonnenhöhe (60°) beobachtet, im letzten Falle allerdings bei verminderter Sonnenstrahlung durch bedeckten Himmel, und offenbar durch die an jenem Tage besonders durch die zahlreichen Schiffe des Uebungsgeschwaders erzeugte Trübung des Wassers. Ungefähr gleich erwies sich die Durchsichtigkeit bei klarem Himmel und Sonnenständen von 35°, 58° und 59°! Bei Rothesay finden sich bei gleichen Sonnenständen am klaren Himmel und bei Regenwetter ohne jeden ersichtlichen Zusammenhang 10 und 12 m. Es ist also daraus zu entnehmen, dass die Sonnenhöhe auf die Beleuchtung der Scheibe insoweit keinen Einfluss hat, dass die Sichttiefen dadurch merklich verändert würden.

In der That entspricht diese Unabhängigkeit auch einem für das menschliche Sehen gültigen Gesetze, worauf schon von Dr. Fr. Boas in seiner wenig bekannten, aber sehr verdienstvollen Doctor-Dissertation hingewiesen wurde.*) Die photometrischen Messungen nämlich haben ergeben, dass das menschliche Auge wie die anderen Sinnesorgane die Unterschiede zweier Reize nur dann empfindet, wenn das Verhältniss dieser Reizintensitäten ein nahe konstantes Mass überschreitet. So vermochte Helmholtz noch Unterschiede der Helligkeit von $^1/_{133}$ sicher, $^1/_{150}$ verwaschen zu erkennen, und zwar bei hellem Tageslicht. Grössere Beobachtungsreihen zeigen, dass unser Auge für Helligkeitsunterschiede am empfindlichsten ist bei gewissen mittleren Graden der Lichtstärke, deren Grenzen etwa liegen zwischen der Helligkeit, bei der man ohne Schwierigkeit lesen kann, und der einer weissen Scheibe, welche voll vom Sonnenlicht getroffen wird. Für diese Grenzen ergiebt sich als Differenz der Helligkeit, welche noch unterschieden werden kann, nahezu der oben angeführte Bruchtheil der jedesmaligen ganzen Helligkeit, also $^1/_{133}$ bei Helmholtz (bei anderen Autoritäten ist diese Konstante etwas grösser, was hier nichts zur Sache thut). Innerhalb dieser Grenzen liegt nun auch die Beleuchtung der versenkten weissen Scheibe, mag die Sonne hoch oder tief stehen, der Bewölkungsgrad gross oder klein sein. Die versenkte Scheibe entschwindet also dem Auge nicht etwa darum, weil das Licht auf dem Wege zur Scheibe und zurück völlig vom Wasser absorbirt wird, als vielmehr darum, weil wir den Unterschied der Helligkeit und Farbe der Scheibe und des Wassers nicht mehr merken. Denn nicht nur die Scheibe, auch die benachbarten Wassertheilchen reflektiren das Licht, welches unser Auge als Farbe empfindet. Sobald nun die Scheibe, wie Secchi's anschauliche Beschreibung lehrt, so genau dieselbe Farbe erhält, wie das umgebende Wasser, wird das Auge sie vom letzteren nicht mehr unterscheiden können, und das tritt ein, sobald der Helligkeitsunterschied geringer als jener oben erwähnte geringe konstante Bruchtheil der ganzen Intensität wird: mag diese letztere nun bei den verschiedenen Abstufungen der Tagesbeleuchtung grösser oder kleiner sein. Daraus folgt, dass die Sonnenhöhen und Bewölkungsgrade für die Tiefen, in welchen die Scheiben dem Auge entschwinden, sehr wohl gleichgültig sein können, wie solches die obigen Beobachtungen von Aschenborn und Wilkes auch ergeben. Nur wenn Secchi hervorhebt, dass seine grosse Scheibe 2,36 m Durchmesser, bei auch nur geringer Verschleierung der Sonne, alsbald weniger

*) „Ann. d. Hydr. etc." 1888, S. 67 f.

*) Beiträge zur Erkenntniss der Farbe des Wassers. Kiel 1881.

grosse Sichttiefen gezeigt haben soll, so ist, die Richtigkeit dieser Folgerung vorausgesetzt (was ich nicht zugebe), dabei vielleicht an eine Einschränkung jenes psychophysischen Gesetzes zu denken, welche Aubert ausgesprochen hat,*) wonach nämlich die Grösse des beleuchteten Objektes, und damit der Gesichtswinkel und die Grösse des Netzhautbildes, neben dem Helligkeitsunterschied oder Kontrast gegenüber der Umgebung von Bedeutung seien, obwohl die sehr viel zahlreicheren Versuche von Kapt. Aschenborn mit ebenfalls 2 m grossen Scheiben ohne solche Einschränkung ihre Geltung behalten.

Man sieht aus alledem, wie beschränkt doch das menschliche Auge als Photometer ist: der Schluss, dass alle Lichtstrahlen auf dem Wege von der Meeresoberfläche zur versenkten Scheibe und von da zurück zum Auge des Beobachters völlig verlöschen, ist ein ganz unbegründeter. Auf dieser Annahme beruhen aber die Berechnungen eines „Absorptions-“ oder „Extinktions-Koëfficienten“ durch Secchi, Luksch und Wolf. Wir können also die sehr umständlichen Rechnungen derselben hier übergehen.

Wegen dieser Unvollkommenheit des menschlichen Auges ist ein objektiverer Weg der Untersuchung vielleicht vorzuziehen, welchen Forel zuerst betreten hat, nachdem schon die „Challenger“-Expedition einige misslungene Versuche mit einem Siemens'schen Apparate gemacht hatte, nämlich die photographische Methode. Da die Sonnenstrahlen empfindliches Chlorsilberpapier oder Bromsilber-Gelatinepapier schwärzen, und zwar je nach ihrer Intensität stärker oder schwächer, so versenkte Forel zur Nachtzeit im Genfer See in verschiedene Tiefen zwischen 2 m bis über 100 m solche Platten und exponirte sie mehrere Tage, worauf sie abermals zur Nachtzeit aufgeholt und dann fixirt wurden. Da er einen Theil der Platten jedesmal durch einen fest übergelegten Streifen von ganz undurchsichtigem Material der Belichtung entzogen hatte, zeigte ein Vergleich mit diesem Streifen den Grad der Schwärzung an. Er fand so keine wahrnehmbare Lichtwirkung mehr: im Sommer in 45 m, im Winter in 100 m. Auf seine Anregung hin haben dann die Schweizer Zoologen H. Fol und E. Sarrasin mit erheblich verbesserten Vorrichtungen seit 1885 im Mittelländischen Meere bei Nizza und Villafranca zwei Beobachtungsreihen ausgeführt, welche folgende Ergebnisse hatten:**)

Die erste Reihe wurde am 5. und 6. März 1885 Mittags beobachtet mit einem Apparat, der, so lange das Loth durch das Wasser fiel, die Platte verdeckt hielt, dieselbe aber selbstthätig entblösste, sobald das Loth den Boden berührte und nicht mehr am Apparat zog. Der Reihe nach wurde der Apparat mit jedesmal neuen Platten in Tiefen von 200 bis 420 m bei einer ganzen Wassertiefe von 400 bis 600 m versenkt. Der Himmel war mit einziger Ausnahme der tiefsten Beobachtung klar, die See still. Die ersten zwei Platten, 260 bis 280 m tief versenkt, zeigten sehr intensive Schwärzung. In den grösseren Tiefen, 350, 360, 380 m, nahm dieselbe successive ab, bei 380 m schon kaum noch wahrnehmbar und jedenfalls schwächer, als bei einer in sternenheller, mondscheinloser Nacht exponirten Platte. Die am tiefsten, in 405 bis 420 m, versenkten Platten wurden nicht im Geringsten geschwärzt befunden. Daraus schliessen Fol und Sarrasin, dass die Grenze, bis zu der an einem Mittage im März das Licht in die See bei Nizza eindringt, auf rund 400 m anzusetzen ist.

Gegen diese Versuche hat der Ingenieur der deutschen zoologischen Station in Neapel, von Petersen, den Einwand erhoben, dass sie einmal zu nahe der Küste erfolgten, wo das Wasser nachweislich weniger durchsichtig sei als weiter in See, und dass ferner durch das vorherige Auslothen der Meerestiefe und die unumgängliche Verwendung des Lothes bei den Belichtungsversuchen selbst der Grundschlamm aufgerührt werde, wodurch dann das Wasser namentlich in den unteren Schichten trüber und undurchsichtiger werde, als es in Wirklichkeit im Ruhezustande sei. Er veränderte den Apparat in der Weise, dass die Entblössung der photographischen Platte selbstthätig in jeder beliebigen Tiefe erfolgte, indem er über dem Behälter der Platte einen kleinen Propeller anbrachte, welcher beim Abfieren der Leine unbeweglich blieb, nachdem aber die gewünschte Tiefe erreicht war, durch Wiederanziehen der Leine sich in Bewegung setzte und eine Hemmung löste, welche die Platte alsbald entblösste; und zwar musste der Apparat $2^1/_2$ m wieder angeholt werden, um die Belichtung zu ermöglichen. War diese erfolgt, so konnte durch längeres Anholen und durch die weiteren Umdrehungen des Propellers eine neue Arretirung ausgelöst werden, welche die Platte in ihren Behälter dicht wieder verschloss. Ueber die ersten Versuche des Apparates hat K. Chun berichtet.*) An einem sonnenhellen Novembertage (13. November 1887) wurde auf der Höhe von Kapri noch in 500 und 550 m nach halbstündiger Exposition eine deutliche Schwärzung der Platten nachgewiesen. Ueber die von Petersen und Chun in Aussicht genommenen systematischen Beobachtungen sind weitere Berichte noch nicht vorhanden.

Doch auch gegen diese photographische Methode sind Einwendungen möglich und auch erhoben. So hat Prof. Pouchet in Paris Zweifel geäussert, ob beim Fixiren der Platten in der photographischen Dunkelkammer absolut alle nachträgliche Belichtung ausgeschlossen sei. Aber selbst, wenn alle erwünschte Sicherheit in dieser Hinsicht zugegeben wird, so bleibt doch noch wieder das Bedenken, dass auch bei diesen Methoden dem menschlichen Auge die Entscheidung darüber zufällt, ob und in welchem Masse eine Schwärzung der photographischen Platten eingetreten sei. Ausserdem könnte eingewendet werden, dass auf diese Platten nur die chemisch wirksamen Strahlen des Spektrums einwirken, also vorzugsweise die blauen, violetten und überviolletten, also nicht das gesammte Quantum Licht registrirt werde, welches in den betreffenden Tiefen vorhanden sei. Das führt uns nun auf eine dritte mögliche Reihe von Beobachtungen, die von einer strengen physikalischen Grundlage ausgehen.

Von dem Sonnenlicht, welches in Gestalt der Sonnenstrahlen unter einem bestimmten Winkel, und als diffuses Tageslicht unter allen beliebigen Winkeln, in die Meeresoberfläche eintritt, wird schon ein Theil durch diese Oberfläche selbst reflektirt, der Rest dringt in das Wasser ein. In demselben findet das Licht einmal ein zwar durchsichtiges, aber doch absorbirend wirkendes Medium, welches mit jedem Schritte nach unten einen nicht geringen Bruchtheil des eingedrungenen Lichtes verschluckt. Zweitens ist das Wasser getrübt durch Sinkstoffe aller Art, welche besonders in der Nähe der Küsten reichlicher auftreten und ihrerseits noch besonders Licht absorbirend wirken müssen. Endlich treiben im Seewasser erstaunliche Mengen kleinster Organismen umher, die

*) Aubert, Physiologie der Netzhaut, Breslau 1864, S. 88.

**) Der ausführlichste Bericht ist erschienen in den „Archives des Sciences physiques et naturelles“, t. XIX, 15. Mai 1888, pag. 447; vgl. a. „Naturw. Wochenschr.“ Bd. II. S. 69.

*) Zoologische Abhandlungen, Bd. I, Kassel 1887, S. 58.

wenigstens zu Zeiten so zahlreich auftreten, dass kein Sonnenstrahl ein paar Hundert Meter tief eindringen kann, ohne durch ihre hellen Körper gegangen zu sein, wobei naturgemäss Verluste an Licht unvermeidlich sind. Diese von theils unorganischen, theils organischen Treibkörpern im Seewasser veranlassten Abschwächungen der Intensität, also Quantität, und Aenderungen der Qualität des eingedrungenen Lichts irgendwie abzumessen, sind wir zunächst nicht im Stande.

„Wäre das Seewasser ein ganz homogenes Mittel, so würde es vollkommen schwarz erscheinen müssen, da das von oben her einfallende Licht sich ohne jede Reflexion nach der Tiefe hin fortpflanzen und allmählich absorbirt werden würde.“ *) Da nun aber in den höheren Breiten das Meer grün oder, wie namentlich in den Tropen, blaugrün oder blau gefärbt erscheint, so ist daraus mit Recht zu schliessen, dass die Lichtstrahlen nicht nur einfach absorbirt, sondern ein Theil derselben, und zwar besonders ein Theil der grünen und blauen Strahlen des Sonnenlichts, reflektirt, die rothen und gelben aber vorzugsweise verschluckt werden. Auch im durchfallenden Licht zeigt nach allen Versuchen nicht nur chemisch reines (destillirtes), sondern auch Seewasser eine bläuliche bis blaugrüne Farbe. Eben dasselbe ist aus den Versuchen Secchi's und der österreichischen Forscher mit bunten Scheiben im Mittelmeer zu schliessen. Aus alledem folgt, dass das Seewasser vorzugsweise die Strahlen der rothen Seite des Spektrums verschluckt, dagegen die der blauen Seite besser durchlässt.

Die Strahlen geringer Wellenlänge sind aber die chemisch wirksameren; daher ist der Schluss berechtigt, dass unter den am tiefsten in das Wasser eindringenden Lichtstrahlen die photographisch wirksamen mehr und mehr überwiegen werden. Von grösseren Tiefen aus gesehen, würde die Sonne folglich eine bläuliche Färbung zeigen, also eine dem wirklichen Sonnenlichte wieder ähnlichere, als wir sie am Boden des Luftmeeres erhalten, da die Luft ganz im Gegensatze zum Wasser die Strahlen grosser Wellenlänge (die rothen und gelben) besser durchlässt, die blauen und violetten aber zum Theil auslöscht. Am tiefsten würden in das Wasser die ultravioletten Strahlen eindringen. Im Seewasser werden die Absorptionsvorgänge, wie aus den Farbenerscheinungen zu schliessen, im Wesentlichen wohl ähnlich sein denen im destillirten Wasser. Die oben angeführten photographischen Versuche würden somit in der That wesentlich das noch in den betreffenden grössten Tiefen vorhandene Licht zum Ausdruck bringen, da die Strahlen geringer Brechbarkeit und grosser Wellenlänge beim Vordringen in das Wasser in einem solchen Masse schnell absorbirt werden, dass ihre Intensität gegenüber derjenigen der blauen, violetten und überviolletten Strahlen kaum mehr in Betracht kommt.

(Schluss folgt.)

*) Boas a. a. O. S. 7.

Eine der merkwürdigsten Krankheiten ist die **Schneeblindheit.** Man kennt sie seit einer Reihe von Jahren und hat sie bei einem italienischen Soldaten, der zu Fuss über den Gotthard ging, häufiger noch bei englischen Touristen beobachtet. Im Jahre 1880 erregte ihr epidemisches Auftreten unter den Arbeitern auf dem Gudaurpass der Kaukasischen Bergkette Aufsehen. Dort folgte auf ein vier Tage andauerndes Schneestürmen plötzliches Thauwetter, und ungeheure Schneemassen stürzten von den Bergen herab, die Märzsonne schien im vollsten Glanze und beleuchtete den Schnee. Der krystallinische Glanz des Schnees und das Spiel des Sonnenreflexes auf den rasch fliessenden Wasserrinnen auf der Oberfläche des thauenden Schnees lieferten ein Meer von grellem blendendem Licht. Zahlreiche Bewohner der Thäler jener Gegend, die im Freien sich aufhielten, verspürten alsbald eine Umdunkelung ihres Gesichtsfeldes, Lichtscheu, Brennen in den Augen, Thränenfluss u. a. m. Man hat in diesem Falle wie in den vereinzelten früheren Beobachtungen die Erkrankung auf Ueberblendung der Augen durch die glänzenden Schneeflächen zurückgeführt. Jüngst hat nun auch ein hervorragender deutscher Augenarzt, August Berlin, auf der Nordenskyöld'schen Schlittenexpedition in Grönland die Schneeblindheit zu beobachten Gelegenheit gehabt, und er erklärt ihre Entstehung durch die sog. Insolation, d. h. die Bestrahlung der Augen durch das directe Sonnenlicht. Die Gegenden nämlich, in denen die Schneeblindheit vorkommt, haben niedere Temperatur (man hat sie noch nie bei mehr als sieben Grad Wärme beobachtet) und geringe Feuchtigkeit der Luft, die gewöhnliche Kraft der Sonnenstrahlen wird hier nun bedeutend verstärkt, weil gerade die Luftfeuchtigkeit die strahlende Wärme absorbirt, und dazu kommt noch, dass die Insolation in den arktischen Gegenden gerade im Frühling am grössten, wo die Schneeblindheit meist aufzutreten pflegt. Diese Auffassung der Ursache der Erkrankung findet eine Bestätigung darin, dass meist gleichzeitig oder etwas später als die Schneeblindheit bei denselben Personen eine heftige Hautentzündung entsteht, die gewiss nicht auf eine Blendung zurückgeführt werden kann. Man hat also anzunehmen, dass bei der Schneeblindheit zunächst durch die directen Sonnenstrahlen eine Reizung der Bindehaut des Auges entstanden ist, welche sich alsdann auf die inneren Augentheile bis auf die Netzhaut ausbreitet. Das Leiden ist durchaus ungefährlich. In wenigen Tagen hat es seine Höhe erreicht, und pflegt sich selbst überlassen Wochen lang anzuhalten, ohne eine stärkere Sehstörung hervorzurufen. Mit Abhaltung der schädlichen Ursache durch das Tragen von dunklen Brillengläsern, Augenkappen oder Schleiern, wird der Verlauf der Krankheit sehr abgekürzt. Auch im vorbeugenden Sinne erscheinen diese Massregeln geboten. Es sei noch erwähnt, dass das Leiden in Europa (Alpen, Kaukasus) nur in hohen Berggegenden, in arktischen Gegenden aber auch in der Ebene vorkommt. A.

Der Zusammenhang zwischen pathogenen und saprogenen Bakterien. — In der grossen Klasse der Spaltpilze unterscheiden wir je nach den Lebensbedingungen, welchen sie unterworfen sind, zwei Gruppen, indem wir den pathogenen Bakterien die saprogenen gegenüberstellen. Ebenso gefährlich wie die ersteren durch ihre zerstörende Thätigkeit im lebenden Organismus für Thier und Pflanze sind, ebenso unschädlich, ja in mancher Beziehung sogar nützlich sind die saprogenen oder saprophytischen Mikroben, welche ausschliesslich auf todte Organismen oder Lösungen angewiesen sind.

Wie schon der Name Infectionspilze oder pathogene Mikroorganismen andeutet, sind diese Formen die Urheber aller jener ansteckenden Krankheiten wie Pocken, Cholera, Milzbrand u. s. w., deren letzter Grund in der Erzeugung eines den stärksten Giften gleich wirkenden Stoffes im Organismus durch die Thätigkeit eben jener Pilze zu suchen ist. Auch die saprogenen Bakterien produziren durch ihren Lebensprocess einen charakteristischen Stoff, aber dieser besteht in einem für lebende Organismen durchaus gefahrlosen, die Gährung und Fäulniss todter Materien bewirkenden Fermente.

So verschieden hiernach auch die Lebensweise und Wirkung jener beiden Organismenarten ist, so wurde doch schon vor längerer Zeit die Vermuthung ausgesprochen, dass zwischen denselben eine engere Verwandschaft bestehe als man von vornherein annehmen konnte. Den Anstoss hierzu hatte die zuerst von Pasteur und Buchner gemachte Entdeckung gegeben, dass gewisse pathogene Bakterien ihre Giftigkeit nicht unter allen Umständen beibehielten, sondern dass durch bestimmte Kulturbedingungen eine Abschwächung der infectiösen Wirksamkeit hervorgebracht werden konnte. Diese Versuche wurden mit dem Urheber des Milzbrandes, dem Bacillus anthracis, angestellt und als Buchner mittheilte, dass es ihm gelungen sei, den völlig unschädlichen saprogenen Heupilz Bacillus subtilis in eine pathogene Form, welche durch nichts von dem Bacillus anthracis unterschieden die charakteristischen Erscheinungen des Milzbrandes hervorrief, umzuwandeln, stellte Nägeli die Behauptung auf, dass alle in thierischen und pflanzlichen Körpern auftretenden Spaltpilze aus gewöhnlichen unschädlichen saprophytischen Spaltpilzen entständen. Diese Ansicht fand zwar zahlreiche Anhänger aber doch auch viele Gegner, so dass dieselbe ihrer definitiven Lösung noch entgegensieht. Ein bedeutsamer Schritt hierzu ist nun durch einige neuerdings erschienenen Arbeiten A. Chauveau's*) gemacht worden.

Schon nach Pasteur's Versuchen, denen aber wie Koch bewiess, eine absolute Zuverlässigkeit nicht zuzuschreiben ist, war es wahrscheinlich, dass der Milzbrandbacillus durch fortgesetzte künstliche Kulturen seine Giftigkeit bis zu einem gewissen Grade

*) Comptes rendus Bd. 108. No. 7 und 8.

verliere und in solchem Zustande einem Thiere eingeimpft, demselben einen Schutz gegen jene Krankheit verleiht. Chauveau stellt sich nun zunächst die Aufgabe, diese Angaben auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen.

Die hierzu nöthigen, in ihrer Giftigkeit geschwächten Mikroben gewann er nicht, wie Pasteur und Buchner durch Reinkulturen in gewissen Nährlösungen, sondern er setzt den pathogenen Bacillus anthracis mehrere Generationen hindurch der Einwirkung komprimirten Sauerstoffes aus. Er erhielt auf diese Weise Kulturen, deren Giftigkeit nicht nur vermindert, sondern sogar völlig beseitigt war, welche mithin scheinbar saprogen geworden waren. Den Beweis hierfür lieferte er durch Impfversuche mit verschiedenen Thieren, bei welchen nicht die geringste nachtheilige Einwirkung auf die Gesundheit zu beobachten war. Es wurden zunächst 9 durchaus gesunde Hammel geimpft und zwar bekamen dieselben die die Bakterien enthaltende Flüssigkeiten in verschiedenen Mengen von 1 Tropfen bis 1,5 ccm. Darauf wurden alle 9 Versuchsthiere zugleich mit 4 nicht vorher geimpften Hammeln mit normalen Milzbrandbacillen geimpft. Das Resultat war vorzüglich. Während von den 9 Versuchsthieren nur 2 starben, trat bei allen 4 nur mit den pathogenen Bakterien geimpften Thieren nach 45 bis 130 Stunden der Tod ein.

Es war mithin in diesem Falle durch die Einführung der abgeschwächten Anthraciskulturen in den Organismus in der That ein schützender Einfluss ausgeübt worden, und ist der trotzdem erfolgte Tod zweier Thiere zweifellos durch eine zu geringe Menge (ein Tropfen) des angewandten Impfstoffes zu erklären.

Eine weitere Bestätigung hierfür ergab ein zweiter Versuch, der in der gleichen Weise mit einer Eselin und 8 Pferden angestellt wurde. Auch dieses Mal starben die nur mit dem pathogenen Pilz geimpften Thiere, während sämmtliche 9 Versuchsthiere in Folge vorheriger Impfung mit abgeschwächten Bacillen, selbst bei starker Einführung des Ansteckungsstoffes in den Organismus, ausser einer geringen Temperaturerhöhung keinerlei Krankheitserscheinungen zeigten.

Aus diesen eigenthümlichen Erscheinungen zieht Chauveau den Schluss, dass den pathogenen Bakterien neben dem Besitz der infektiösen Eigenschaften noch ein anderes charakteristisches Merkmal zukommt, nämlich die Fähigkeit unter veränderten Bedingungen durch Impfung einen Schutz, eine Immunität des Organismus gegenüber der verderblichen Wirkung von anderen Pilzen derselben Art, hervorrufen zu können. Diese beiden einander direct entgegengesetzt wirkenden Principien sind nach Chauveau unter allen Umständen in allen pathogenen Mikroorganismen vereinigt. Je nachdem das eine oder andere derselben durch den Einfluss gewisser Kulturbedingungen mehr oder weniger zur Geltung gebracht wird, haben wir es in dem einem Falle mit dem gefährlichen Krankheitserreger, in dem anderen mit dem scheinbar saprogen gewordenen, aber durch seine impfenden Eigenschaften sich als pathogen erweisenden Bacillus zu thun.

Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht die Thatsache, dass es dem genannten Autor auf keine Weise gelang auch diese letztere vor Ansteckung schützende Fähigkeit des Bacillus anthracis zu beseitigen. Selbst die durch lange fortgesetzte Kulturen ihrer infektiösen Wirksamkeit total beraubten Organismen brachten stets durch Impfung Immunität gegen die betreffende Krankheit hervor, es war mithin immer noch ein nach Chaveau charakteristisches Merkmal der Infectionspilze vorhanden, so dass in diesen Fällen von einer Umwandlung eines pathogenen in einem saprogenen Pilz nicht die Rede sein konnte.

Sollten sich diese Versuche, wie das nach obigem durchaus nicht unwahrscheinlich ist, bestätigen, so würde damit die Frage nach der totalen Transformation pathogener in saprogene Mikroben und umgekehrt in negativem Sinne entschieden sein. Man würde dann auch leicht ermitteln können, ob, wie das zuerst von Buchner behauptet wurde, in der That ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Heu- und Milzbrandbacillus besteht. Denn wäre dieses der Fall, so könnte der erstere nur eine abgeschwächte Modifikation der letzteren sein, dem zwar seine giftigen Eigenschaften genommen sind, der aber noch im Vollbesitze seiner Impffähigkeit sein müsste, über welches letztere man sich durch Impfversuche leicht Gewissheit verschaffen könnte.

Auch über die Zurückverwandlung der scheinbar saprogenen Formen in den normalen Infektionspilz hat Chaveau Versuche angestellt, deren Resultate er in folgende Sätze zusammenfasst:

1. Die Reproduktion der verschwundenen Giftigkeit war bei Kulturen des Bacillus anthracis, deren ansteckende Eigenschaften total beseitigt waren, ebenso leicht und sicher, als wenn letztere nur eine Schwächung erlitten hatten.

2. Diese Zurückverwandlung der scheinbar saprogenen in pathogene Bakterien war jedoch nur bei im Glase gezogenen Kulturen möglich.

3. Bei dem gesammten Process spielt die Zusammensetzung der Nährflüssigkeit eine grosse Rolle. Sie muss in gewissem Maasse arm an Nährstoffen sein und vor allem Blut eines frisch getödteten Thieres enthalten.

4. Durch mangelhafte Sauerstoffzufuhr wird ein die Rückverwandlung beschleunigender Einfluss ausgeübt.

Da ausser Chaveau eine ganze Reihe anderer Fachmänner ähnliche Resultate erhielten, so dürfte die Möglichkeit einer Umwandlung von stark giftigen Bakterien in durchaus unschädliche und umgekehrt unzweifelhaft bewiesen sein.

Aber diese Transformation ist wie Chauveau im Verfolg seiner Untersuchungen bewiesen zu haben glaubt, keine durchgreifende, sondern nur eine theilweise und mehr äusserliche, denn sowohl der in seiner Infektionsfähigkeit abgeschwächte, so gut wie der energisch wirkende pathogene Bacillus sind nur durch äussere Einflüsse bedingte verschiedene Zustände eines und desselben Infektionspilzes. Es ist eben auch der seiner ansteckenden Wirksamkeit beraubte Mikroorganismus noch so lange ein Infektionspilz, als er seine impfenden Eigenschaften beibehält. Da dies letztere nun nach obigen Versuchen unter allen Umständen der Fall war, so scheinen demnach in der That die pathogenen und saprogenen Mikroben scharf von einander gesonderte Organismen zu sein.

Ehe wir auf die hochbedeutsamen Schlussfolgerungen, welche sich aus dem bisher Mitgetheilten ziehen lassen, eingehen, wollen wir kurz die Erklärungen kennen lernen, welche man für das Zustandekommen dieses interessanten Vorganges gegeben hat.

Nach einer vor allen von Bouchard sehr energisch vertheidigten Hypothese, sollen die pathogenen Bakterien zwei völlig differente Produkte erzeugen, von denen das eine als Träger der infektiösen Eigenschaften, das andere als die Ursache der impfenden Fähigkeit anzusehen wäre. Die Erzeugung dieser Materien, des Ansteckungsstoffes und des Impfstoffes ist abhängig von gewissen Kulturbedingungen, welchen die Mikroorganismen unterworfen sind und je nachdem der eine oder andere dieser Stoffe in überwiegender Menge producirt wird, zeigt der betreffende Pilz giftige oder schützende Eigenschaften.

So einleuchtend diese Annahme ist, so spricht doch ein schwer wiegender Umstand gegen die Richtigkeit derselben. Es ist das die durch sehr exakte Versuche bewiesene Möglichkeit auch mit minimalen Mengen des ungeschwächten Ansteckungsstoffes einen impfenden Einfluss hervorbringen zu können. Würde man diese Thatsache durch die obige Hypothese erklären, so müsste man annehmen, dass allein in Folge der geringen Anzahl der pathogenen Mikroben eine physiologische Umwandlung ihrer Lebensfunktionen eingetreten wäre, welche sie zwar unfähig gemacht habe, den Giftstoff zu produciren aber auf die Bildung des Impfstoffes ohne Nachtheil gewesen wäre.

Weniger unwahrscheinlich wie diese Erklärung ist diejenige, welche Chauveau für das Verschwinden und Wiederauftreten der Infektionsfähigkeit bei pathogenen Bakterien giebt. Darnach ist der Infektionspilz unter allen Umständen nur im Stande eine einzige Substanz zu produciren. Aber diese ist nur in einer gewissen Menge fähig ansteckend zu wirken und Krankheitserscheinungen hervorzurufen, während hingegen durch sehr geringe Quantitäten derselben ein schützender Einfluss ausgeübt wird. Es würde mithin der Verlust der giftigen Eigenschaften des Bacillus anthracis dadurch bedingt sein, dass die Erzeugung der Ansteckungsstoffe durch bestimmte Lebensbedingungen auf ein sehr kleines Maass herabgedrückt ist. Wieder veränderte Kulturbedingungen und dadurch bewirkte grössere Produktion jener Infektionsmasse würden von neuem die Giftigkeit hervorrufen und den scheinbar saprogen gewordenen Pilz wieder in ein pathogenes Bakterium verwandeln.

Diese Hypothese hat durchaus nichts Gezwungenes und ist mit den bisher über diesen Gegenstand bekannten Thatsachen wohl in Uebereinstimmung zu bringen. Sie gewinnt ferner an Wahrscheinlichkeit, wenn man berücksichtigt, dass die Eigenschaft, welche nach Chauveau der von den Mikroben erzeugte Ansteckungsstoff haben soll, in grösseren Massen giftig, in sehr kleinen Mengen aber schützend gegen die Angriffe der betreffenden Krankheitserreger zu wirken, in ähnlicher Weise unseren energischsten Giften zukommt. Rekrutirt sich doch der grösste Theil unserer Medikamente aus winzigen Mengen derselben Substanzen, welche in etwas grösseren aber immer noch sehr geringen Quantitäten mehr oder weniger schnell den Tod herbeiführen.

Machen wir uns zum Schluss noch klar, von welch' grosser praktischen Bedeutung die Chauveau'schen Untersuchungen sein würden, falls die Richtigkeit derselben durch weitere Arbeiten bestätigt werden sollte.

Wenn es in der That gelänge, alle pathogenen Organismenarten ebenso wie Bacillus anthracis in abgeschwächten oder ihrer Giftigkeit gänzlich beraubten Kulturen zu erhalten, und diese, wie es bei obigem Bacillus der Fall war durch impfende, d. h. schützende Eigenschaften ausgezeichnet wären, so wären wir dadurch in den Stand gesetzt allen Infektionskrankheiten

einen energischen Widerstand entgegenzustellen. Wie wir uns schon jetzt durch die Kuhpockenimpfung gegen die Pocken erfolgreich sichern, würden wir unseren Organismus durch die Impfung mit den ihrer infektiösen Wirksamkeit entkleideten und somit völlig gefahrlosen Kulturen des betreffenden Pilzes einen sichern Schutz gegen die von ihm unter gewöhnlichen Verhältnissen erzeugte Krankheit verleihen.

Ob dieses möglich ist, ob überhaupt die Grundidee in der Chauveau'schen Anschauungsweise, dass allen pathogenen Mikroben als charakteristisches Merkmal ausser der Infektionsfähigkeit noch eine im entgegengesetzten Sinne wirkende, durch Einimpfung schützende Eigenschaft zukomme, das zu entscheiden bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Dr. W. Hess.

Neue Crustaceenlarven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns hat Paul Oppenheim in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888 Band XL bekannt gemacht und abgebildet. Keine Sedimentärbildung kann in ihrem Entstehen günstigere Bedingungen für die Erhaltung organischer Ueberreste geboten haben, als der lithographische Schiefer. Der feine Kalkschlamm muss in so verschwenderischer Fülle in den seichten Buchten des Jurameeres suspendirt gewesen sein, dass Organismen unmittelbar nach ihrem Verenden von einer dichten Lage des plastischen Materials bedeckt und wenn nicht als Originale so doch als gute Abgüsse der Nachwelt erhalten blieben. So wurden selbst rein organische, der Verwesung und Zersetzung unterworfene Gebilde mit allen Einzelheiten ihres gröberen und feineren Baues auf unsere Tage überliefert; die Federn des Archaeopteryx, die Flughaut des Ramphorynchus, die Muskeln ganoider Fische, endlich auch die so äusserst zarten und hinfälligen, nur schwach mit Kalksalzen imprägnirten Larven der Crustaceen.

Gerstaecker und von Seebach haben ihrer Zeit die als Spinnenreste in die Litteratur eingeführten und unter verschiedenen Namen als Phalangites, Palpipes und Pycnogonites beschriebenen Körper als Phyllosomen, also Palinuridenlarven erkannt. Die von Oppenheim mitgetheilten Formen nun stehen der Zoëa näher und werden als Entwickelungsstadien jurassischer Stomatopoden, etwa der Sculda oder ähnlicher, als Geschlechtsthiere noch aufzufindender Krebse gedeutet. Es sind 45—50 mm grosse Körper, die sämmtlich dem Beschauer die Profilansicht darbieten, also seitlich zusammengedrückt erscheinen. Sie besitzen die helmförmige Zoëenkapuze, auffallend grosse Facettenaugen, zwei Paar Maxillarbeinpaare, von denen das zweite, sehr stark entwickelt, in 6 haarfeine Borsten endigt, und einen von starker Hautduplikatur bedeckten Hinterleib, der 7—8 Segmente darbietet und zarte, aus zwei Theilen zusammengesetzte, fein zerschlitzte Schwimmfussanlagen erkennen lässt; eine Schwanzplatte scheint nicht vorhanden.

Die interessanten Formen, für welche der genannte Autor dem unermüdlichen Erforscher der Genealogie des Crustaceenstammes zu Ehren den Namen Clausia lithographica vorschlägt, besitzen in der Jetztzeit kein Analogon. Sie erinnern in Form und Zahl der Gliedmaassen an die Stomatopodenlarven, besitzen aber die Zoëenkapuze und bieten in der eigenartigen Duplikatur, welche das Abdomen einschliesst, wie in dem Mangel des Telson Verhältnisse dar, welche den rezenten Crustaceenlarven fremd sind. Beides aber, Abdominalschild wie das Fehlen der Schwanzplatte, erinnert an die niederen Krebse (Phyllopoden, Cirrhipedien), für welche indessen die Grösse der Thiere wie die Gestalt der Gliedmaassen jede Annäherung verbietet. So fasst sie denn P. Oppenheim als ein früheres, entomostracenähnliches Entwicklungsstadium der jurassischen Stomatopoden auf, welches in der Ontogenie der rezenten Typen anscheinend bereits vollständig unterdrückt ist, welches uns also nach Fritz Müllers biogenetischem Grundgesetz einen interessanten Einblick gewährt in die Phyllogenie dieser Gruppe; wie andrerseits das Vorhandensein fossiler, in der rezenten Ontogenie verwischter Embryonalstadien ein Beweis mehr ist für die Wahrheit unserer transformistischen Grundanschauungen. x.

Zur Kenntniss des Saccharins. — Das jetzt bereits vielverbreitete und angewandte Versüssungsmittel scheint nach neueren Erfahrungen doch nicht ganz den gehegten Erwartungen zu entsprechen. Abgesehen davon, dass es kein Nahrungsmittel wie Zucker ist, sondern ohne verdaut zu werden, vollständig im Harne wieder ausgeschieden wird, wirkt es nach den Untersuchungen von Plugge (chem. Centralbl. 1889, 298) verdauungsstörend. In 0,03 pCt.-Lösung verhindert es bereits die Wirkung des Speichels, die Umwandlung von Stärke in Zucker. Auch die Magenverdauung wird durch Saccharin stark beeinflusst. So wird z. B. Eiweiss von künstlichem Magensaft bei Gegenwart von Saccharin erst nach 4 Tagen gelöst. Ebenso ist es nicht ohne Einfluss auf die Wirkung des Pankreassaftes. Nach diesen Ergebnissen scheint das Saccharin der normalen Verdauung mehr zu schaden, als bis jetzt geglaubt wurde, und ist deshalb als Ersatz für Zucker nicht geeignet. Ein leichtes und bequemes Mittel, um Saccharin von Zucker zu unterscheiden, bietet die von Stift (chem. Centralbl. 1889, 150), Liebreich und andern festgestellte Thatsache, dass Hunde und Katzen einen grossen Widerwillen gegen Saccharin haben und damit versetzte Speisen verschmähen. Hunde, welchen Saccharin auf dem Finger gereicht wurde, waren weder durch Liebkosungen noch Drohungen zu bewegen, es anzunehmen. Mit Saccharin versüsstes Wasser, welches ihnen mit Gewalt eingegossen wurde, brachen sie sofort wieder aus. Auch hungernde Katzen konnten nicht zur Annahme einer mit sehr wenig Saccharin versetzten Nahrung gebracht werden. Bienen zeigen gegen Saccharin dieselbe Abneigung wie Hunde und Katzen. Dr. M. B.

Löslichkeit des Kupfers in Salpetersäure. — Veley (Chem. Centralblatt, 1889, 247) kommt auf Grund von ihm angestellter Versuche zu dem Ergebnisse, dass reines Kupfer sich nicht in verdünnter Salpetersäure (spec. Gew. 1,1699) löst, wenn nicht salpetrige Säure in der Flüssigkeit enthalten ist. Eine Kugel von reinem, elektrolytisch dargestellten Kupfer, in Salpetersäure gebracht, beginnt erst nach einiger, wenn auch nur kurzen Zeit, angegriffen zu werden, was durch die dabei auftretende Gasentwickelung kenntlich gemacht wird. Beim Beginn der Einwirkung wird weniger gelöst als später. Die aufgelöste Menge ist in Bezug auf die Flächeneinheit der Oberfläche in der ersten Stunde nicht so gross wie in den folgenden. Wird die Kupferkugel in völlig von salpetriger Säure befreite Salpetersäure gebracht, so beginnt die Gasentwickelung erst nach 3 Minuten. Es entsteht dann salpetrige Säure, welche die weitere Einwirkung begünstigt. Zerstört man die im Anfange gebildete salpetrige Säure durch Zusatz von Harnstoff und Durchleiten von Kohlensäure, so kann das Kupfer 70 Minuten lang in der Salpetersäure verbleiben, ohne angegriffen zu werden. Die ersten Spuren salpetriger Säure rühren wahrscheinlich von Verunreinigungen des Kupfers her und entstehen infolge elektrischer Ströme, die ihre Ursache in diesen Verunreinigungen haben. Dr. M. B.

Verwandtschaft der Schwermetalle zum Schwefel. (Liebigs Annalen, 249, S. 236.) — Unlösliche Metallsulfide sind im Stande andere Metalle aus ihren Salzlösungen als Sulfide auszufällen, während sie selbst dann in Lösung gehen. So fällt Kupfersulfid aus einer Lösung von Silbernitrat Schwefelsilber:

$$Cu\,S + 2\,Ag\,NO_3 = Ag_2\,S + Cu\,(NO_3)_2$$

Danach hat Silber grössere Verwandtschaft zum Schwefel als das Kupfer. Anthon hat 1837 eine Verwandtschaftsreihe der Metalle zum Schwefel aufgestellt. Das erste Glied der Reihe, welches die Metalle in abnehmender Verwandtschaft zur Darstellung bringt, ist Silber. Es folgen Kupfer, Blei, Cadmium, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan. E. Schürmann hat die Versuche Anthons wieder aufgenommen und erweitert. Auf Grund derselben kommt er zu folgender Reihe: Palladium, Quecksilber, Silber, Kupfer, Wismut, Kadmium, Antimon, Zinn, Blei, Zink, Nickel, Kobalt, Eisen, Arsen, Thallium, Mangan. Die Lösung eines Salzes der in dieser Reihe enthaltenen Metalle wird durch das Sulfid der folgenden zersetzt (wenigstens zum grössten Theil), das Sulfid eines der vorhergehenden durch das der folgenden nicht. Die Umsetzungen sind um so vollständiger, je weiter die Metalle in der Reihe auseinander stehen. Die im Anfange der Reihe stehenden Metalle haben die grösste Verwandtschaft zu Schwefel, welche allmählich abnimmt, bis sie bei Mangan sehr gering geworden ist. *MnS* wird durch die Salzlösungen aller vorhergehenden Metalle zerlegt. Dr. M. B.

Eine künstliche Nachahmung der Ringgebirge des Mondes, welche bedeutend besser als alle bisherigen Versuche die wirklichen Verhältnisse darstellt, ist auf physikalischem Wege vor Kurzem Herrn Ebert in Erlangen gelungen. Er beschreibt den eingeschlagenen Weg (Astr. Nachrichten Nr. 2919) folgendermaassen: „Auf einer flachen Metallschale, welche nur in ihren mittleren Partieen durch darunter geleitete Wasserdämpfe erhitzt wurde, war eine angemessene Menge geschmolzener Woodscher Metalllegierung ausgegossen. Dieselbe erstarrte am Rande zuerst, so dass in der Mitte eine Lache flüssigen Magma's übrig blieb. Die Oberfläche derselben wurde durch von unten eingeleitete Luft oder durch Wasserdämpfe in wallende Bewegung versetzt. Dabei brandete das flüssige Metall fortwährend gegen die bereits erstarrten Particen, floss zum Theil über, erstarrte und warf so allmälich einen Wall rings um die Lache auf, den es hier abschmelzend, dort erstarrendes Material anhäufend, in jedem Falle zur Kreisform ausgestaltete. Die innere Abdachung des Walles erhielt einen Böschungswinkel von 30—45 Grad, dagegen die äussere, auf der das übergetretene Material herabfloss, die flache Böschung von 3—4 Grad. Durch den Verlust an Material vertiefte sich allmählich die flache tellerförmige Innenfläche; die Bildung eines centralen Kegelgebirges oder eines centralen

Kraters entspricht den letzten Aeusserungen der treibenden Kraft." Ebert fügt noch hinzu, dass die Aehnlichkeit der Formen im Kleinen eine so ausgesprochene ist, dass man nothwendigerweise auf die Vermuthung eines analogen Bildungsprocesses beim Monde kommen muss. Dr. B. M.

Die 6. Session des „Congrès français de Médecine" findet vom 7. bis 13. October in Paris statt.

Die Versammlung der Deutschen anatomischen Gesellschaft wird ihre Sitzungen am 10. Oktober in Berlin beginnen und am 12. schliessen.

Der 4. französische Congress für Chirurgie wird vom 14. bis 20. October in Paris (école de médecine) abgehalten werden.

Litteratur.

Ph. Huber, Katechismus der Mechanik. Vierte wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber, Leipzig 1889.

Das vorliegende Werkchen aus der Reihe der bekannten Weber'schen illustrirten Katechismen stellt sich als ein ganz elementar gehaltenes Lehrbuch der theoretischen und angewandten Mechanik dar und empfiehlt sich durch die klare, leichtverständliche Darstellungsweise, die durch gute, zweckentsprechende Abbildungen in grosser Zahl unterstützt wird, zur ersten Einführung in die Mechanik, zum Privatgebrauch und zum Unterricht an technischen Elementarschulen.

Die Darstellung ist katechetisch gehalten, so dass der Verfasser Fragen stellt und dieselben dann beantwortet; es mag bemerkt werden, dass die Fragen in dem vorliegenden Katechismus besonders naturgemäss und geschickt ausgewählt sind, während in einigen anderen uns bekannten Katechismen die Fragestellung oft eine durchaus gezwungene ist, so dass es in solchen Fällen besser wäre, die katechetische Methode nicht anzuwenden. Der Stoff zeigt eine sachgemässe Gliederung, indem nach den theoretischen Grundlagen die allgemeinen Eigenschaften der Körper, die einfachen und zusammengesetzten Maschinen, die Benutzung des Wasser- und des Luftdrucks, die Dampfmaschinen, die Heissluft- und Gaskraftmaschinen der Reihe nach behandelt werden. Namentlich sind die Kapitel über Pumpwerke sowie diejenigen über Dampfmaschinen, Heissluft-, Gas-, Benzin- und Petroleummotoren bei der neuen Auflage wesentlich erweitert und verbessert worden. Sollte für die nächste Auflage nicht eine Berücksichtigung der Windmühlen und verwandter Motoren angebracht sein? Es will uns scheinen, als ob dieselben recht gut in den Rahmen des vorliegenden Katechismus passen würden. G.

E. Hammer, Nullmeridian und Weltzeit. Verlagsanstalt und Druckerei A. G. (vormals J. F. Richter). Hamburg, 1888.

In der vorliegenden Schrift stellt der Verfasser die in letzter Zeit immer von neuem auftauchenden Bestrebungen zur Einführung eines Anfangsmeridians und für gewisse Zwecke einer einheitlichen Zeitzählung zusammen. Die aus zwei Abschnitten bestehende Arbeit bringt in dem ersten derselben eine Uebersicht über die älteren Bemühungen zur Festlegung eines Nullmeridians, wobei besonders hervorgehoben wird, dass es ebenso vergeblich und zwecklos ist einen „natürlichen" wie einen blossen „Zählmeridian" als Nullmeridian anzunehmen. Es kann daher nur ein gesicherter, durch ein astronomisches Observatorium gehender Meridian als Anfangsmeridian in Frage kommen, und der Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass man den in der Nautik bereits fast ausschliesslich gebrauchten Meridian der Sternwarte zu Greenwich auch in der Geographie, Geodäsie und Astronomie zu Grunde legen solle. Ebenso besonnen verfährt der Verf. bei der Erledigung der Frage betreffs der Einführung einer Weltzeit, die für den internationalen Verkehr und für die Wissenschaft von hervorragender Bedeutung ist. Bei diesem hauptsächlich im zweiten Theile behandelten Punkte verwirft der Verf. einerseits die zu weit gehende Forderung der Abschaffung der Ortszeit und der Einführung der Universalzeit (Zeit von Greenwich), und andererseits weist er auf die Nothwendigkeit der Annahme einer Weltzeit für gewisse Zwecke hin, wobei er Gelegenheit nimmt, ausführlich die bezüglichen Einrichtungen der Vereinigten Staaten von Nordamerika auseinanderzusetzen. Jedenfalls behandelt der Verf. die zeitgemässe Frage mit grosser Klarheit; seine empfehlenswerthe Schrift wird sicher dazu beitragen, auch das grössere Publikum für die Sache zu interessiren und dadurch jenen Reformbestrebungen weiteren Boden zu schaffen. G.

Bastian, A., Zur ethnischen Ethik. (Sonderdr.) Berlin, Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Bilfinger, Ueber das Wesen der Homöotherapie. Vortrag. Stuttgart, Zahn & Seeger.

Bischoff, E., Ueber die Einwirkung von salpetriger Säure auf Tetramethyldiamidobenzophenon und diesem analoge Körper. Einige Derivate des Desoxybenzoins. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Bronn's H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 1. Bd. Protozoa. Neu bearb. von O. Bütschli. Leipzig, Winter'sche Verlagsh.

Brösike, G., Cursus der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Berlin, Fischer's medicin. Buchhandlung.

Bruno's G., Reformation des Himmels, lo spaccio della bestia trionfante. Verdeutscht und erläutert von L. Kuhlenbeck. Leipzig, Rauert & Rocco.

Dickmann, F., Ueber die Bestimmung des Glycerins in Form von Nitroglycerin. Leipzig, Fock, Verlagshandlung.

Dreher, E., Der Hypnotismus, seine Stellung zum Aberglauben und zur Wissenschaft. Neuwied, Heuser's Verlagshandlung.

Ehrhardt, R., I. Zur Kenntniss einiger aromatischer Schwefelverbindungen. II. Ueber die Einwirkung von Säurechloriden auf Phenoläther bei Gegenwart v. Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Elsner, F., Die Praxis d. Chemikers b. Untersuchung v. Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen etc. Hamburg, Voss.

Emmerich, R. und **H. Trillich,** Anleitung zu hygienischen Untersuchungen. München, Rieger.

Fraas, E., Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias. Stuttgart, Schweizerbart.

Francke, H. G., Die Kreuzotter. Naturgeschichte und Fang derselben. Mit besonderer Berücksichtigung der Bisswunden-Behandlung gemeinverst. dargestellt. Dresden, v. Grumbkow.

Friedlaender, C., Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen u. pathologischen Untersuchungen. Berlin, Fischer's medicin. Buchhandlung.

Göttig, G., Tabelle der ersten Hülfsmittel bei Vergiftungen bis zur Ankunft d. Arztes. Basel, Sallmann & Bonacker, Verl.-Cto.

Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie. Neu bearb. von A. Michaelis. Zugleich als 2. Bd. v. Graham-Otto's ausführl. Lehrbuche der Chemie. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Günther, H., Betrachtungen über die ersten Sätze der Herbart'schen Psychologie. Leipzig, Grieben's Verlagshandlung.

Harris jun., E. P., I. Ueber die Einwirkung von Harnstoffchlorid auf aromatische Kohlenwasserstoffe. II. Beiträge zur Kenntniss des Siliciums. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Briefkasten.

Hr. **O.** — Das Neueste auf dem Gebiete der Photographie finden Sie in den periodisch erscheinenden „Photographischen Mittheilungen für Fachmänner und Liebhaber. Zeitschrift des Vereins zur Förderung der Photographie und der deutschen und schlesischen Gesellschaft von Freunden der Photographie". Herausgegeben von Prof. H. W. Vogel. Verlag von Robert Oppenheim in Berlin. Der mir vorliegende Band XXV (1888/89) enthält Aufsätze, Sitzungsberichte, Litteratur-Besprechungen und Patentbeschreibungen und ist mit 14 Kunst-Beilagen und 22 Holzschnitten geschmückt. P.

Berichtigung.

In dem Aufsatze: Die Tendenz der technischen Entwicklung u. s. w. muss es auf Seite 179 in der 12. Zeile der linken Spalte statt „Anordnung" „Anwendung" heissen und auf Seite 180 ist in der linken Spalte Zeile 7 von unten zwischen den Worten Eau de Javelle und Javellesche Lauge das Wort „auf" zu streichen.

Inhalt: O. Krümmel: Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers. — Schneeblindheit. — Der Zusammenhang zwischen pathogenen und saprogenen Bakterien. — Neue Crustaceenlarven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. — Zur Kenntniss des Saccharins. — Löslichkeit des Kupfers in Salpetersäure. — Verwandtschaft der Schwermetalle zum Schwefel. — Eine künstliche Nachahmung der Ringgebirge des Mondes. — Congresse. — **Litteratur:** Ph. Huber: Katechismus der Mechanik. — E. Hammer: Nullmeridian und Weltzeit. — Liste. — **Briefkasten. — Berichtigung.**

***Hierzu eine Beilage von Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin betreffend:* H. J. Kolbe's Einführung in die Kenntnis der Insekten.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgreift an weltumfassenden Ideen und an lockenden Problemen der Phantasie, wird sie reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 6. October 1889. | Nr. 28.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3. Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Bedeutung der photographischen Methoden in der Astronomie.*)

Von Dr. J. Scheiner, Astronom am astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam.

Dem menschlichen Geiste ist in der Kulturentwickelung der neueren Zeit vieles gelungen; die rohen und gewaltigen Naturkräfte hat er bezwungen und sie dienstbar gemacht zu seinen Zwecken, und bis in das innerste Weben der molekularen Welt ist er eingedrungen, um die dort erforschten Geheimnisse zu weiterem Forschen anzuwenden.

Die minimalen Stösse der Atome lässt er sich im Wasserdampf einerseits integriren zu den gewaltigen Kräften, welche die Dampfmaschine in geordneter Weise zur Verwendung bringt, und andererseits lässt er sie in dem durch seinen Willen gezwungenen Lichtstrahl molekulare Veränderungen ausführen, die nachher dem Auge sichtbar gemacht, ein Abbild des lichtaussendenden Körpers geben. Dem Lichtstrahl selbst hat er den Griffel in die Hand gedrückt, um ihn automatisch und objektiv das aufzeichnen zu lassen, was er sonst nur durch den physiologischen Vorgang des Sehens zur Wahrnehmung bringen kann.

Wie fast jede neue Entdeckung oder Erfindung aus kleinem Anfang sich weiter entwickelnd, ist die Photographie von einer weit über ihre selbstständige Bedeutung hinausgehenden Tragweite geworden. Sie ist nicht so sehr als Kunst oder als Zweig der Technik von Wichtigkeit, denn vielmehr als Hülfsmittel für andere umfangreichere Zweige der Wissenschaft und Technik, und als solches ist sie heutzutage in weit ausgedehnten Gebieten zu einem unentbehrlichen Werkzeuge geworden.

Die Anwendung der Photographie in der Astronomie ist so alt, wie die Kunst des Lichtzeichnens überhaupt. Schon Daguerre hat mit den ersten Versuchen begonnen, die Gestirne des Himmels auf der empfindlichen Platte festzuhalten; natürlich sind seine Resultate noch sehr unvollkommen, entsprechend dem damaligen Zustande seiner geistvollen Erfindung. Von Daguerre an sind von Zeit zu Zeit immer neue Versuche in dieser Richtung angestellt worden, und man hat bereits vor längeren Jahren in Bezug auf die photographische Darstellung der Sonnen- und Mondoberfläche Resultate erhalten, die den neuesten Errungenschaften sehr nahe kommen, zum Theil noch heute unübertroffen dastehen. Es ist der Beginn dieser Zeit markirt durch die Entdeckung des nassen Collodiumverfahrens von Le Gray im Jahre 1850, ein Verfahren, durch welches die Empfindlichkeit der photographischen Schicht bis zu dem 30fachen der von Daguerre erreichten gesteigert werden konnte. In Bezug auf die Anwendung der Photographie in der Astronomie ist diese Zeit durch die Aufnahme der hellsten Gestirne und ferner durch Darstellungen des ultravioletten Theiles des Sonnenspektrums ausgezeichnet.

Eine neue und die wichtigste Epoche beginnt im Jahre 1871 durch die Erfindung des Engländers Maddox, dem es gelang, photographische Platten von ausserordentlich hoher Empfindlichkeit herzustellen, die gleichzeitig die höchst wichtige Eigenschaft besitzen, beliebig lange exponirt werden zu können; es sind dies die sogenannten Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten, mit denen es unter Benutzung lichtstarker Fernröhre gelingt, weiter in die Tiefen des Weltalls einzudringen, als dies bisher dem Auge vergönnt gewesen ist.

Wenn wir nun beabsichtigen, dem Leser ein Bild des heutigen Standpunktes der coelestischen Photographie vorzuführen, so müssen wir uns zunächst in die Dunkelkammer begeben, um nach kurzem Verweilen dort, mit ausreichendem Verständnisse uns dem Fernrohre nahen zu können.

Sehen wir von der Aufnahme des hellsten Gestirnes, der Sonne, und im gewissen Sinne auch noch von der des Mondes ab, so ist das Haupterforderniss, welches bei der Anwendung der Photographie in der Astronomie zu erfüllen ist, die höchste Empfindlichkeit der photographischen Schicht, in zweiter Linie kommt dann die mög-

*) Aus der Zeitschrift: „Himmel und Erde“.

lichste Feinheit der photographischen Zeichnung. Leider lassen sich beide Bedingungen nicht gleichzeitig erfüllen, im allgemeinen ist das Silberkorn, von dessen mehr oder weniger grossen Feinheit die Schärfe der Zeichnung abhängt, um so gröber, je empfindlicher die Platte ist und umgekehrt, und das ist ein sehr grosser Nachtheil der jetzt allgemein in Gebrauch befindlichen Trockenplatten; denn bei einigermassen kräftiger Vergrösserung löst sich eine moderne photographische Aufnahme in ein unverständliches Gewirr von kleinen schwarzen Körperchen auf, ähnlich einem Sternhaufen am Himmel, in welchem jegliche feinere Darstellung verloren geht.

Wohl Jedermann erinnert sich der Stecknadelkopf grossen Photographien, wie sie in Federhaltern u. s. w. angebracht sind, die durch eine sehr scharfe Lupe betrachtet, ein Bildchen von ausserordentlicher Feinheit und Schärfe darstellen; eine solche Aufnahme lässt sich auf einer Gelatineplatte überhaupt nicht erhalten; die erwähnten Aufnahmen werden nach einem dem Collodiumverfahren ähnlichen Eiweissverfahren hergestellt. Die Ursache des Umstandes, dass die Vorzüge der einen Methode diejenigen der anderen ausschliessen, ist mit wenigen Worten zu erklären. Bei dem nassen Collodiumverfahren, oder bei demjenigen mit Eiweiss, enthält das die Schicht bildende Medium eines der beiden Salze, aus deren Verbindung nachher die lichtempfindliche Substanz entsteht, in Lösung. Das Collodium, welches auf die Platte gegossen wird, enthält z. B. Jodkalium. Legt man nun diese Schicht in die Lösung eines Silbersalzes, in salpetersaures Silber, so bildet sich innerhalb der Schicht die lichtempfindliche Verbindung Jodsilber als Niederschlag, und ein solcher Niederschlag, der sich auf chemischem Wege bildet, tritt stets in der denkbar feinsten Vertheilung auf, so dass bei Eiweissbildern sogar eine mehr als 200fache Vergrösserung dazu gehört, um überhaupt zu erkennen, dass die empfindliche Schicht nicht homogen ist, sondern aus kleinen Körnchen besteht.

Bei der Herstellung der sehr empfindlicheren Trockenplatten wird der wirksame Bestandtheil — Bromsilber — nicht in der Schicht erzeugt, sondern vorher dargestellt und dann in Form einer Emulsion möglichst fein mechanisch vertheilt. Eine mechanische Vertheilung erreicht aber nie die Feinheit der natürlichen, und dabei will es noch gerade des Schicksals Tücke, dass durch dasjenige eigenthümliche Verfahren, durch welches die Empfindlichkeit der Emulsion gesteigert wird, die Bromsilberpartikelchen immer mehr vergrössert werden, so dass schliesslich auf der empfindlichsten Platte bei 5 bis 8facher Vergrösserung das Silberkorn sehr deutlich zu erkennen ist, d. h. man kann eine so gewonnene Photographie durch nicht mehr als 8fache Vergrösserung betrachten. Die Figur auf folgender Seite giebt einen Begriff von dem Anblick einer scheinbar scharfen Linie bei stärkerer Vergrösserung auf einer Aufnahme mittelst Trockenplatte.

Hiernach steht die Schärfe einer Bromsilber-Gelatineaufnahme zu der einer Collodiumaufnahme etwa im Verhältnisse wie eine Kreidezeichnung zu einer feinen Bleistiftzeichnung, und es ist daraus wohl ohne weiteres ersichtlich, dass hiermit ein grosser Nachtheil verknüpft ist, sobald es sich um die Ausführung von Messungen handelt; doch gelingt es auch hier, durch Uebung einen Theil dieser Schwierigkeit unschädlich zu machen, indem man z. B. bei der erwähnten Linie nach der Vertheilung des Korns die dunkelste Stelle und damit die Mitte der Linie zu beurtheilen lernt. Auch zur Ausmessung einer Photographie bedarf es einer gewissen Beobachtungskunst, die allerdings von derjenigen am Himmel sehr verschieden ist. Ausser ihrer hohen Empfindlichkeit besitzt aber nun die Gelatineplatte eine vorzügliche Eigenschaft, welche die Unschärfe des Bildes wohl mehr als aufwiegt. Bei dem Collodiumverfahren treten nämlich innerhalb der Schicht in Folge der Entwickelungsmanipulationen nach der Aufnahme starke Verzerrungen auf, die unter Umständen so bedeutend werden können, dass jegliche Messung überhaupt illusorisch wird. Solchen Verzerrungen oder Verziehungen ist aber die Gelatineschicht nur in weit geringerem Masse unterworfen, so dass man mit Leichtigkeit durch Vorsicht beim Messen oder durch die Anwendung feiner Gitter, die auf die Platte mit aufkopirt werden, einen Fehler in Folge der Verzerrungen vollständig vermeiden kann. Dies ist aber ein ausserordentlicher Vortheil; denn es ist stets besser beim Messen die einzelne Einstellung weniger genau zu haben, als die Grösse, die man bestimmen will, durch prinzipielle Fehler entstellt zu wissen.

Doch nun wollen wir dem Laboratorium enteilen und uns den Lichtregionen zuwenden.

Wie schon vorhin angedeutet, sind photographische Aufnahmen von Sonne und Mond zur Zeit des Collodiumverfahrens bereits in vorzüglicher Weise gelungen, und es darf dies auch nicht Wunder nehmen, da bei diesen Gestirnen eine solche Lichtfülle vorhanden ist, dass es keiner grossen Empfindlichkeit der Platte bedarf; ja, wenn wir uns zunächst die bei Sonnenaufnahmen erhaltenen Resultate vergegenwärtigen wollen, so müssen wir hierbei bedenken, dass es gerade das Uebermass von Licht ist, welches Schwierigkeit bereitet, so dass besondere Instrumente zur Herstellung von Sonnenphotographien construirt werden mussten, die man unter dem Namen der Heliographen zusammenfasst.

Diese Instrumente bestehen im wesentlichen aus einem Fernrohre mit einer Camera am Ocularende, und sind mit einem sogenannten Momentverschlusse versehen. Sie sind entweder genau wie ein gewöhnliches astronomisches Fernrohr beweglich aufgestellt, so dass sie direkt auf die Sonne gerichtet werden können, oder man giebt ihnen eine unveränderliche feste Richtung und wirft die Sonnenstrahlen durch einen guten Silberspiegel, der beweglich aufgestellt ist, in das Fernrohr hinein. Beide Aufstellungsarten haben ihre besonderen Vorzüge und Nachtheile, zu Messungszwecken dürfte die feste Aufstellung mit Heliostat am besten sein, wenn es sich aber nur darum handelt, schöne, detailreiche Aufnahmen zu erhalten, verdient wohl die bewegliche Aufstellung den Vorzug, da die Reflexion des Lichtes an dem Spiegel für die Güte der Bilder nur schädlich sein kann. Wegen des grossen Lichtreichthums nimmt man das Sonnenbild nicht im Focus des Objektivs auf, vielmehr kann man hier mit Vortheil ein vergrösserndes Linsensystem einschalten, so dass man Sonnenbilder von stärkerer Vergrösserung erhält, auf denen sehr viel mehr Detail erkannt werden kann, als dies bei den kleinen Brennpunktsbildern möglich ist. Selbst bei den stärksten Vergrösserungen, die man hierbei noch anwenden kann, ist die Lichtfülle des Sonnenbildes noch eine so enorme, dass es gar nicht möglich ist, die Aufnahme mit der Hand auszuführen, etwa durch rasches Oeffnen einer Klappe; auch die sogenannten Momentverschlüsse, wie sie neuerdings bei kleinen photographischen Kammern zur Herstellung der Momentbilder angebracht werden, können nicht im entferntesten die nöthige Kürze der Exposition erzielen. Im Allgemeinen muss bei Sonnenaufnahmen die Expositionszeit unter $^1/_{1000}$ einer Sekunde liegen, so ist z. B. die Sonnenaufnahme, welche demnächst in der Zeitschrift Himmel und Erde reproduzirt werden wird, am grossen He-

liographen des Potsdamer Observatoriums in $^1/_{2000}$ Zeitsekunde hergestellt worden*.) Die gewöhnliche Einrichtung des Momentverschlusses besteht bei den Heliographen in einem Schieber, der, sich im Brennpunkt des Objektivs bewegend, einen feinen Spalt enthält, dessen Weite je nach der Durchsichtigkeit der Luft und nach der Höhe der Sonne über dem Horizonte regulirt werden kann. Dieser Spalt wird durch eine starke Feder im Momente der Exposition vorbeigeschnellt, so dass also das Sonnenbild nicht auf einmal aufgenommen wird, sondern in den einzelnen Theilen, die dem vorbeifliegenden Lichtspalte entsprechen in ausserordentlich kurzer Zeit hintereinander. Wollte man den Spalt so weit nehmen, dass das ganze Sonnenbild auf einmal freigelassen würde, so würde es grosse Schwierigkeiten bereiten, alsdann noch dem Schieber die nöthige Geschwindigkeit zu ertheilen.

Wie bei allen astronomischen Beobachtungen ist es die Unruhe der Luft, welche auch bei den photographischen Aufnahmen der Sonne im höchsten Grade störend einwirkt, aber in gänzlich anderer Weise, als wie dies bei direkten Sonnenbeobachtungen stattfindet. Man muss überhaupt zwei Arten von Störungen unterscheiden, welche durch die Luftunruhe verursacht werden. Einmal findet ein beständiges Hin- und Herschwanken der Bilder statt, aber nicht in dem Sinne, dass z. B. das ganze Sonnenbild gleichzeitig seine Lage etwas verändert, sondern ganz nahe benachbarte Theile des Bildes führen für sich besondere Bewegungen aus, man könnte dies fast dem Gewimmel eines Mückenschwarmes vergleichen. Ein zweiter Akt der Luftunruhe äussert sich darin, dass sich „Schlieren“ ungleich warmer, also ungleich dichter Luft bilden, die, da sie mit nahe kugelförmigen Grenzflächen versehen sind, ähnlich schwachen Linsen vor dem Objektive wirken, also dessen Brennweite bald verkleinern, bald vergrössern, so dass das Bild meistens unscharf erscheint und scharfe Bilder nur momentan auftreten. Beide Erscheinungen sind gleichzeitig im Fernrohr vorhanden, und es gehört die Beobachtungskunst des Astronomen dazu, um aus diesem ewigen Wechsel der Gestalten das Feste und Richtige messend zu erfassen.

Diese Kunst kann die photographische Platte nicht erlernen, sie zeichnet getreu das Bild, wie es in dem Momente der Exposition sich darstellte, mit allen seinen Verzerrungen, Verschiebungen und Undeutlichkeiten. Scharf wird ein solches Bild bei einigermassen unruhiger Luft nur dann, wenn gerade der kurze Moment getroffen wurde, wo die Luftschlieren sich nahe aufheben, so dass die Brennweite des Objektivs keine wesentliche Aenderung erfahren hat. Diesen Moment aber zu treffen ist sehr unwahrscheinlich, und so kann es kommen, dass man unter 20 Sonnenaufnahmen, die man hintereinander anfertigt, kaum eine erhält, die alle Einzelheiten der Sonnenoberfläche mit wünschenswerther Schärfe wiedergiebt.

Die besten grösseren Sonnenbilder, die bis jetzt erhalten worden sind, sind diejenigen von Janssen in Meudon; sie haben interessante Phänomene auf der Sonnenoberfläche zu Tage gefördert, die bei Okularbetrachtung nicht zu erkennen sind. Bekanntlich erscheint die Sonnenoberfläche, auch abgesehen von den Flecken, nicht als gleichmässig helle Scheibe, sondern als feinkörnig granulirte Fläche, die eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Anblicke eines mit Cirri dicht bedeckten Himmels bietet; die Janssenschen Photographien haben nun gezeigt, dass bei diesen meist ovalen hellen Gebilden über grössere Strecken hinüber eigenthümliche Verzerrungen vorkommen, die genau den Eindruck machen, als ob ein heftiger Sturmwind dort herrsche. Es sind übrigens nur wenige solcher Aufnahmen gelungen und leider in Folge der oben auseinandergesetzten Schwierigkeiten keine kurz aufeinanderfolgenden, durch welche allein aus etwaigen Veränderungen die wichtigsten Schlüsse über das Wesen der beobachteten Granulationsphänomene zu ziehen sein würden.

Auch auf dem Potsdamer Observatorium sind einige vorzügliche Sonnenaufnahmen gelungen, die den Janssenschen nur sehr wenig nachstehen, dieselben übrigens in Betreff der Granulationsverzerrungen vollständig bestätigen. Die täglich in Potsdam aufgenommenen Sonnenbilder, die mit nur geringer Vergrösserung erhalten werden — die Sonnenscheibe hat einen Durchmesser von 10 Centimetern — haben in Folge der geringen Vergrösserung durch die Luftunruhe viel weniger zu leiden und sind fast durchweg zu guten Messungen brauchbar, zeigen aber naturgemäss nur wenige Einzelheiten von der Sonnenoberfläche. Auch auf einigen anderen Sternwarten werden kleinere Sonnenaufnahmen täglich zu statistischen Zwecken angefertigt, so z. B. in Pulkowa in Russland und bis vor kurzem auch in Moskau.

(Fortsetzung folgt.)

*) Vgl. auch die Mittheilung über die photographische Jubiläums-Ausstellung. Naturw. Wochenschr. Bd. IV. No. 26.
Red.

Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers.

Von Prof. Dr. O. Krümmel.

(Schluss.)

Bei diesen Betrachtungen ist nur von der Absorption, nicht aber auch von der Reflexion der ins Wasser eindringenden Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge die Rede gewesen. Diese Reflexion aber ist ein nicht zu unterschätzendes Moment für die Beleuchtungsverhältnisse der oberen wie der tieferen Wasserschichten. In den oberen namentlich wird dadurch ein gewisses diffuses Licht erzeugt, ähnlich wie das Tageslicht in der Atmosphäre, welches, gleichfalls durch unendlich wiederholte Reflexionen zerstreut, es ermöglicht, dass auch nur seitwärts geöffnete Räume, wie unsere Wohnzimmer, helles Licht erhalten, auch wenn Sonnenstrahlen nicht hineinfallen. Eine ähnliche Zerstreuung des Lichts wird auch für das Seewasser anzunehmen sein. Bei diesem tritt dann noch hauptsächlich als reflektirende Schicht die untere Seite der Oberfläche selbst auf, welche, wie man sich beim Tauchen überzeugen kann, von unten gesehen, namentlich bei Wellenbewegung, wie ein Spiegel glänzt, also das von unten nach oben hin reflektirte Licht zum Theil wieder zurückwirft. Durch die Reflexion wird aber immerhin auch ein gewisses, nicht näher anzugebendes Quantum von Licht den tieferen Schichten entzogen, da es ja gerade der fortpflanzungsfähigste Theil des weissen Sonnenlichts ist, welcher vorzugsweise vom Meerwasser reflektirt wird.

Ferner kommt dazu der Umstand, dass durch die Uebereinanderlagerung verschieden warmer Schichten im Meer die Absorption wieder geändert werden dürfte, wenn sich Seewasser in dieser Hinsicht ähnlich verhält wie destillirtes Wasser. In solchem fand Wild die Ab-

sorption deutlich schwächer werdend bei Erniedrigung der Temperatur.*) Da die Oberflächenschichten der Meere normal immer wärmer sind als die tieferen, und die Wärmeabnahme in den obersten Schichten am raschesten ist (in den Tropen nicht selten 18° Abnahme auf die ersten 500 m!), so wäre schon danach zu schliessen, dass der Haupteffect der Absorption durchaus in den obersten Wasserschichten sich abspielt, die niedrigeren Temperaturen der Tiefenschichten ihrerseits aber verhältnissmässig günstigere Bedingungen für das fernere Eindringen des Lichts darböten. Doch wird hier der Einblick in die wahrscheinlichen Vorgänge erschwert durch eine Komplikation, die der Salzgehalt des Seewassers mit sich bringt, worauf nunmehr kurz einzugehen ist.

Gewisse örtliche Abstufungen in der Durchsichtigkeit, wie z. B. zwischen Küsten- und Hochseewasser, werden unzweifelhaft durch grössere oder geringere Beimengung von Landwasser und der theils von diesem, theils durch den Wellenschlag am Strande, in die See geschwemmten Sinkstoffe veranlasst werden, wie schon Secchi hervorgehoben hat, dass die Durchsichtigkeit des Küstenwassers regelmässig nach starken Stürmen sich erheblich verminderte. Nun hat jede Salzlösung das Bestreben, Sinkstoffe, und zwar auch die feinsten, sehr schnell abzuscheiden, wie das die neuerdings vielfach besprochenen Versuche des amerikanischen Geologen Brewer von Neuem bestätigt haben,**) denn die erste Kenntniss von diesen dunklen molekularen Processen ist zwei deutschen Chemikern zuzuschreiben.***) Während in süssem Wasser auch nach mehrmaligem Filtriren sich die feinsten Thontheilchen noch erhalten und noch viele Wochen, ja Monate, in ruhig stehenden Gefässen schwebend bleiben, erfolgt innerhalb ganz kurzer Zeit eine rasche Abscheidung, wenn solch trübem Wasser Salze (auch Alkalien oder Säuren) zugesetzt werden; nach Brewer scheidet Seewasser alle ihm beigemengte Trübung in 30 Minuten vollständiger ab als Süsswasser in 30 Monaten. Derartige Versuche sind leicht zu wiederholen und gelingen mit Seewasser aus dem Kieler Hafen vorzüglich. Diese reinigende Thätigkeit des Seewassers ist nun in gewissem Sinne vom Salzgehalt abhängig, insofern eine Steigerung des letzteren die Abscheidung der Trübe beschleunigt, obschon die Geschwindigkeit der Abscheidung keineswegs einfach proportional dem Salzgehalt zunimmt, sondern schon geringe Salinitätsgrade jene Wirkung ganz deutlich zeigen. Ferner aber wird auch durch eine Erhöhung der Temperatur eine schnellere Abscheidung der Trübe bewirkt. Kaltes Seewasser wird demnach bei gleichem Salzgehalt die feinste Trübe länger behalten als das tropisch warme.†)

Hierdurch wird also ein Unterschied in dem Verhalten des destillirten und des Seewassers auftreten. Während im ersteren die niedrige Temperatur die Durchsichtigkeit vermehrt, wird beim Seewasser, soweit in demselben die feinste Trübe (wie an den Küsten und in den von Eisbergen besuchten Theilen der höheren Breiten) in Betracht kommt, durch gleiche niedrige Temperatur die Durchsichtigkeit muthmasslich wieder vermindert. Wieweit das eine oder andere Moment den Ausschlag giebt, ist schwer zu sagen, wie überhaupt in allen diesen die Absorption des Lichtes im Seewasser betreffenden Fragen sich Alles nur in mehr oder weniger hypothetischen Umrissen eben andeuten lässt.

Ziehen wir nun aus diesen Betrachtungen das Facit, so ist, wie man sieht, leider nur die eine ganz allgemein auszudrückende Folgerung gesichert, dass nämlich Licht, wenn auch von so geringer Intensität, dass dagegen unser Sternenlicht in Neumondnächten noch sehr hell genannt werden müsste, und zwar wesentlich zusammengesetzt aus den Strahlen der violetten Seite des Spektrums, bis in die grössten irdischen Meerestiefen eindringen kann, die rothen und gelben Strahlen dagegen schon nahe der Oberfläche zum grössten Theile absorbirt werden.

Zu ähnlichen unbestimmten Folgerungen kommt man auch, wenn man die Verbreitung der Pflanzen und Thiere in den Meerestiefen sich vergegenwärtigt.

Nach einer von Sir Wyville Thomson ausgesprochenen, seitdem öfter wiederholten Behauptung hat die Challenger-Expedition irgend welches Pflanzenleben unter 200 Faden oder 385 m Tiefe nirgends gefunden; ob diese Grenze indess durch systematische Untersuchung festgestellt worden, ist nicht gesagt, ist aber zu bezweifeln. Im Golf von Neapel ist bei dem Fischen mit dem Scharrnetz noch in 120 bis 130 m Tiefe in klarem Wasser bei Capri, Ventotene und Ponza im Hochsommer eine reichliche Algenflora gefunden worden. Wo dieselbe im Golf ihre unterste Grenze findet, kann vorläufig nicht angegeben werden. Dass aber in den Tiefen von 80 bis 100 m die Lichtintensität in den ruhigen und warmen Sommermonaten bei hochstehender Sonne noch eine beträchtliche sein muss, folgt daraus, dass der Botaniker G. Berthold an solchen Algen bei Capri deutlich krankhafte Erscheinungen nachweisen konnte, wie sie bei diesen schattenliebenden Formen nur durch ungewohnt starke Bestrahlung auftreten.*) Die in 70 bis 80 m herrschende Beleuchtung vergleicht Berthold derjenigen des ziemlich intensiven diffusen Sonnenlichtes. Die rothen Florideen, die hier wesentlich, aber nicht ausschliesslich, in Betracht kommen, gedeihen nur im Winter und Frühling auf den flacheren Stellen im Golf von Neapel, oberhalb 50 m, während die intensive Sonnenstrahlung im Sommer sie abtötet, wo sie nicht an beschatteten Seiten der Felsblöcke oder unter dem Schutze der grösseren Algen sich davor bergen können. Andererseits aber bedürfen doch auch diese Schattenformen noch eines gewissen, nicht geringen Masses von Lichtintensität, um ihre vegetativen Funktionen zu erfüllen, was sich in dunkleren Grotten nachweisen lässt, in denen sie schon in geringer Entfernung vom Eingang spärlich werden und endlich bei noch (für menschliche Augen) relativ

*) Poggendorff's Annalen, Bd. 134, 1868, S. 582.

**) Memoirs of the National Academy of Sciences, Vol. II. 1883. S. 165.

***) Th. Scherer in Poggend. Annalen Bd. 82, 1851, S. 419, und Franz Schulze ebenda Bd. 129, 1866, S. 368.

†) Da nach Tyndall dem Seewasser durch Beimengung solcher Trübe eine grünliche Färbung zu Theil wird, so wäre damit ein Weg gewiesen, die grüne Färbung kalter Meere, wie der Ostsee, Nordsee und der kalten polaren Meeresströmungen überhaupt zu erklären, gegenüber der blauen Farbe der subtropischen und tropischen Meere und der warmen Meeresströme. Eine Beobachtung des Kapt. z. See Mensing, als Kommandant S. M. S. „Prinz Adalbert", in der Peru-Strömung im März 1885 würde hierzu ein interessantes Beispiel liefern. Er fand nämlich, dass die Peru-Strömung in ihrem kalten Gebiete an der Küste ostseegrün, im westlicheren, wärmeren, dagegen azurblau gefärbt erschien, und die obere Temperaturgrenze für die grüne Färbung und die untere Grenze für die blaue scheinbar zwischen 18° und 21° lag. „Hiernach urtheilend, konnte schliesslich schon vor dem Messen, allein an der Färbung des Wassers, ungefähr auf Grade genau die Temperatur desselben angegeben werden" (Ann. der Hydr. 1885, S. 385). Ueberall auch sonst ist das aus der Tiefe aufsteigende kalte Küstenwasser grün, wie an der peruanischen Küste, so auch an der westafrikanischen, an der Küste des Somalilandes (im Südwestmonsum) und an der Kaliforniens.

*) Vgl. den Bericht von Prof. Dr. G. Berthold in den Mitth. d. Zoolog. Station zu Neapel, Bd. III, 1882, S. 400 ff., und Pringheim's Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. 13, 1882, 706, sowie briefliche Mittheilungen.

starken Helligkeitsgraden vollständig verschwinden. Die hier zuletzt vorkommenden Algen sind aber zum Theil identisch oder nahe verwandt mit den in den äussersten Tiefen (120 bis 130 m) vom Scharrnetz heraufgeholten.

In den Meeren höherer Breiten findet die Vegetation, d. h. auch hier wieder eine individuen- und formenreiche Algenflora, in entschieden geringeren Tiefen ihre Grenze. Nach Kjellman geht sowohl im Nordmeer an den Küsten von Nowaja-Semlja, wie im Skagerrak unterhalb 20 Faden oder rund 40 m die Algenflora schnell zu Ende. Auch hier sind die Schichten von 5 m abwärts besonders reich an den in den tieferen Niveaus auch im Golf von Neapel auftretenden roth gefärbten Florideen. In der Ostsee sind nach den systematischen Untersuchungen Reinke's, über welche derselbe demnächst ausführlicher berichten wird, wenigstens westlich von Gjedser alle Gebiete des Bodens von Algen besiedelt, welche festen Grund haben; in der ganzen westlichen Ostsee kommen aber Tiefen von mehr als 40 m nicht vor. Wie tief in der östlichen Ostsee die Algen gehen, ist noch unbekannt.

Jedenfalls fehlt der eigentlichen Tiefsee (über 100 m) jede normale, d. h. auf die Assimilation mit Hülfe von Chlorophyll angewiesene Vegetation durchaus. Da für Wachsthum und normale Ernährung der Pflanzen das Licht absolut unentbehrlich ist, namentlich aber die orangen und gelben Strahlen für das grüne, die grünen aber für das rothe Chlorophyll am erwünschtesten zu sein scheinen, so ist nach den oben dargelegten wahrscheinlichen Absorptionsvorgängen auch in sehr durchsichtigen Meeren, wie im Mittelländischen, die untere Grenze der Vegetation kaum tiefer, als bei 200 bis 250 m zu erwarten. Die merkwürdige Eigenschaft des grünen Farbstoffes der Pflanzen, durch Fluorescenz auch die grünen und blauen Strahlen in rothe umzuwandeln, kann hieran bei der sehr schnellen Abnahme der gesammten Lichtintensität mit der Tiefe und dem oben konstatirten ziemlichen Lichtbedürfniss selbst der schattenliebenden, braun oder roth pigmentirten Algen, nicht viel ändern. Was in grossen Tiefen, von Diatomeen abgesehen, an pflanzlichen Wesen vorkommt, kann nur parasitisch auf Thieren leben und damit ganz unabhängig von jedem Licht sein.

Die in allen Meeresschichten und -Tiefen nachgewiesene Thierwelt bietet in ihren sogenannten Tiefseeformen (der abyssischen Fauna) zur Beurtheilung der vorliegenden Frage ganz besonders viel anregende Thatsachen, welche Verrill*) mit Geschick zusammengestellt hat. Er weist zunächst darauf hin, dass neben sehr zahlreichen blinden Tiefseethieren doch auch nicht wenige mit Augen ausgestattet sind, also doch sehen müssen. Dazu sind diese Augen zum Theil sehr gross, zum Theil auch sehr hoch entwickelt, und es ist bekannt, dass sie sonst überall solchen Thieren verloren gehen, welche in absoluter Dunkelheit leben müssen (wie den Bewohnern der Höhlenteiche). Freilich ist nicht immer ausgeschlossen, dass diese augenbegabten Tiefseethiere auch in die höheren Schichten hinaufgehen, wenigstens in das Gebiet eines gewissen diffusen Lichtes bei Tage. Aber auch die unbeweglichen Thiere haben Eigenschaften, welche auf die Anwesenheit von Licht am Meeresboden schliessen lassen: sie sind vielfach sehr lebhaft gefärbt. Und zwar überwiegen durchaus die Farbentöne der rothen Seite des Spektrums: purpur, orange, braunroth. Schon gelbe Färbung ist selten, grün und blau noch mehr. Da, wie wir sahen, das Seewasser die Strahlen der rothen Seite des Spektrums schnell und stark absorbirt, so werden roth gefärbte Thiere am Meeresgrunde von ihren mit Augen begabten Feinden nur ebenso dunkel gefärbt gesehen werden, als wären sie braun oder schwärzlich, wie die Mehrzahl der Tiefenformen. Diese rothe Farbe bietet ihnen also den gleichen Schutz und ist zu diesem Zwecke sozusagen angezüchtet. Wäre die Färbung Zufall, so müsste man sich wundern, keine blau und violett gefärbten Tiefseethiere anzutreffen. Die Thiere werden also gesehen, und die Augen ihrer Feinde sind wirklich zu fürchten. Woher aber das Licht, ohne das kein Sehen denkbar ist?

Einige Zoologen sind nun geneigt, die Lichtquelle in der Phosphorescenz vieler Thierformen zu suchen, deren Licht überdies wesentlich aus grünen Strahlen zusammengesetzt ist, also rothgefärbte Körper nur wenig beleuchten kann. Solche selbstleuchtenden Lebewesen sind in allen Tiefenschichten von der Oberfläche bis zum Boden herab wirklich nachgewiesen. Verrill meint nun, diese Thiere liessen ihr Licht nur dann erstrahlen, wenn sie gereizt würden, es sei überdies auch ein zu schwaches Licht, was indess nach den Erfahrungen der Challenger-Expedition, wie nach denen Chun's bei nächtlichem Fischen in mittleren Niveaus zwischen der Oberfläche und dem Boden zu bezweifeln ist. Jedenfalls wird es örtlich stärker sein, als der kleine Rest von Sonnenlicht, der überhaupt in diese Tiefen dringen kann. Ueberdies kommt dazu, dass wir über die Lichtempfindlichkeit der Augen solcher Tiefseeformen absolut nichts wissen. Wir können uns aber sehr wohl denken, dass ihre Sehnerven auch für die in relativ grösster Intensität in die Tiefe gelangten ultravioletten Strahlen, welche dem menschlichen Auge unsichtbar sind, besonders empfindlich organisirt seien; es wäre dies nicht ohne Beispiel in der Thierwelt. Lubbock*) hat durch Versuche an solchen Ameisen, welche die Dunkelheit lieben, festgestellt, dass ihnen das ultraviolette Licht heller und unangenehmer erscheint, als das purpurrothe. Da nun überall in der Natur eine zweckmässige Anpassung aller Organe an die vorhandenen äusseren Bedingungen gefunden wird, so wäre es nicht zu verwundern, wenn sich die Augen der Tiefseethiere etwa besonders auf die Empfindung der violetten und ultravioletten Strahlen eingerichtet hätten. Dann würden sie auch mit einem so unendlich geringen Quantum dieser Art Lichtstrahlen vielleicht auskommen, welche ihren Ursprung von der Sonne haben, während das phosphorescirende Licht nur zu ihrer Kampfrüstung gehörte. Aber Sicheres ist absolut nicht auszusagen.

Wenn es nach Obigem vielleicht erlaubt ist, was zur weiteren Förderung der vorliegenden Frage besonders erwünscht wäre, hier in Vorschlag zu bringen, so würden sich die Untersuchungen nach zwei Richtungen hin zu erstrecken haben. Einmal ist die Bestimmung von Sichttiefen auch im offenen Ocean erforderlich und zweitens vor allen Dingen Untersuchung der Absorptions-Koëfficienten des Seewassers im Laboratorium.

An Bord verwende man Scheiben, wie die von Kapt. z. S. Aschenborn beschriebenen,**) die Grösse sei nicht unter 2 m, man benutze sie nur bei Stille, denn bei treibendem Schiffe würde es fast unmöglich sein, die Scheiben im Wasser horizontal zu halten. Der Beobachter stehe möglichst nahe der Meeresoberfläche, belege die letztere, wie Forel vorschreibt, womöglich mit einer Glasplatte in schwimmendem Rahmen und verfolge

*) Science vol. 4, 1884, p. 8—10. Auch Marshall, Die Tiefsee und ihr Leben, Leipzig 1888, S. 80. Keller, Das Thierleben in grossen Meerestiefen, Basel 1883, S. 20 f.

*) Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen (Internat. Bibliothek Bd. 57), Leipzig 1883, S. 153 ff.

**) Annalen der Hydrographie, 1888, S. 67.

die versenkte Scheibe entweder durch ein langes, bis zum Wasser reichendes Rohr mit den Augen, so alle Störung durch seitliches Licht ausschliessend, oder er hülle sich, wie Forel auf dem Genfer See, den Dunkelsack des Photographen über den Kopf.

Besonders erwünscht wäre die Versenkung von elektrischen Laternen an langen Kabeln, bis sie dem Auge verschwinden, wie das von Soret im Genfer See bereits ausgeführt ist.*) Man hat hier den Vortheil, Licht von einer genau bestimmten Intensität zu verwenden, und könnte dieses Verfahren auch bei jedem handigen Wetter in offener See versuchen.

*) Archives des sciences phys. et naturelles, tome XII, 1884, p. 158.

Die modernen Spektralapparate gestatten eine sehr sichere und viel bequemere Bestimmung der Absorptionskonstanten des Seewassers als vor zehn Jahren noch möglich war. Es würde hierbei natürlich ein Hauptgewicht zu legen sein auf die vergleichende Verwendung von verschiedenen natürlichen Seewassern (nicht von Salzlösungen, mit denen Dr. Boas üble Erfahrungen machte), die verschiedenen Salzgehalt und verschiedene Temperaturen zeigen.

Es sind das alles Aufgaben, welche in der Gegenwart keineswegs zu den schwierig zu lösenden gerechnet werden können. Mögen obige Zeilen namentlich die Praktiker an Bord und in See zu aufmerksamen Versuchen anregen!

A. Moritzi, ein zu wenig gewürdigter Vorgänger Darwin's. — In seiner Eröffnungsrede „La méthode en Zoologie“ bei Gelegenheit der letzten Tagung der „Association française pour l'avancement des sciences“ in Paris hat H. de Lacaze-Duthiers nochmals nachdrücklich auf die heutzutage ja allgemein anerkannten,*) wenn auch wohl nicht genügend berücksichtigten Verdienste und Gedanken z. B. de Lamarck's bezüglich der Abstammung der organischen Wesen im Sinne der Descendenz-Theorie aufmerksam gemacht und betont, dass sich die Descendenz-Theorie vollständig klar und für den Naturforscher genügend begründet bei Lamarck vorfindet und dass sein Misserfolg nur gelegen habe an der abstrakten Form, in der Lamarck seine Ideen vortrug, an den zuweilen naiven Begründungen, mit denen er seine Lehre unterstützte, und vor allen Dingen an der solchen Fragen ganz ungeneigten Richtung, in der sich die damalige Wissenschaft bewegte.

Die Geschichte der Wissenschaft will aber auch ihr Recht! Die Kenntniss derselben ist für den Gelehrten — darüber brauche ich kein Wort zu verlieren —, um ein wichtiges Verständniss und um eine gebührende Würdigung für unsere heutigen Kenntnisse und Meinungen zu gewinnen, unbedingt nothwendig, und speciell die Geschichte des Darwinismus muss uns jetzt, wo die Darwinschen Untersuchungen eine so breite Grundlage auf dem Gebiet der organischen Naturwissenschaft bilden, von besonderem Interesse sein. Wir können daher Forschern ersten Ranges wie Lacaze-Duthiers, Claus u. a. nur dankbar sein, wenn sie sich auch einmal ihren Specialstudien entziehen, um einen ruhigen Blick in die Vergangenheit zu thun. Mich selbst regt die Lacaze-Duthiers'sche Erörterung an, an dieser Stelle nochmals**) auf einen viel zu wenig beachteten Vorgänger Darwin's aufmerksam zu machen, der, wie wir sehen werden, die Descendenz-Lehre mit vollster Klarheit vorträgt und derselben ein besonderes Buch gewidmet hat. Ich meine den schweizer Naturforscher A. Moritzi.

A. Moritzi veröffentlichte im Jahre 1842 zu Solothurn ein Werk, welches den Titel führt: Réflexions sur l'espèce en histoire naturelle und diesem Titel entsprechend gänzlich mit Betrachtungen über den naturhistorischen Begriff der Art erfüllt ist, die völlig im Sinne Darwin's gehalten sind. Diese Betrachtungen führten ihn zu einer so vollständigen Verwerfung des seitherigen Artbegriffes, dass er, wie er in der Vorrede bemerkt, nur desshalb dem Buche nicht den Titel: Die Art existirt nicht, oder etwa: Ein allgemeines Vorurtheil etc. gegeben habe, weil er überzeugt sei, dass man in diesem Falle von seinem Buche nur den Titel lesen würde. Dann entschuldigt er sich in französischer Sprache geschrieben zu haben:

„Ungeachtet des Vortheils,“ sagt er, „dass ein französisches Buch von den Deutschen, aber ein deutsches Buch von den Franzosen nicht gelesen wird, habe ich eine gewisse Abneigung, „eine neue Ansicht“, wie man sagt, in die Republik der deutschen Gelehrten loszulassen. Diese neuen Ansichten sind in Misskredit gerathen, wenigstens bei den wirklichen Naturforschern, weil sie in Wirklichkeit nur dazu gedient haben, das zu verwirren, was klar war, und das, was vorher einfach schien, durch einen Luxus neuer Kunstausdrücke verwickelter zu machen. Auch beeile ich mich zu erklären, dass ich nicht Anspruch darauf mache, die Welt durch eine neue Idee zu erleuchten, sondern dass ich mir nur vorgenommen habe, eine alte Ansicht durch neue Argumente zu stützen, die dem Schatze neuerer Forschung entlehnt sind.“ —

Das Buch beginnt mit einem „Was ist die Art?“ überschriebenen Abschnitt, in welchem der Verfasser darauf hinweist, dass, wenn man unter dem Begriffe Art eine Gruppe ähnlicher Individuen verstehe, er zugeben wolle, dass sie vorhanden sei; jedoch könne man diese Zusammenfassung ähnlicher Wesen ebensowohl Gattung, Race oder Varietät nennen, da der Grad der Aehnlichkeit nicht festgestellt sei. Fasse man jedoch unter einer Art diejenigen Wesen zusammen, die fähig seien, sich unter einander fortzupflanzen, so gäbe dies nur ein Kriterium für die Thiere und Pflanzen mit unterschiedenen Geschlechtern ab. Auch besässen Wesen, die kein Naturforscher zu einer Art rechne, die Fähigkeit, sich geschlechtlich fortzupflanzen. Mit diesem Kriterium trenne man daher besser Gattungen ab als Arten.

Ferner zeigt Moritzi, dass auch einer dritten Auffassung, nach welcher das zu einer Art gehöre, was durch geschlechtliche Vereinigung sich fortpflanzen könne und von einem Paare abstamme, unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen.

Zum Vierten weist er auch die Definition zurück: Alle Individuen, die derselben genetischen Abstammung sind, gehören zu einer Art, weil auch hiermit eine Eintheilung der sich uns darbietenden organischen Wesen nicht erreicht wird.

Der folgende Abschnitt behandelt die Frage: „Warum glaubt man an die Art?“ Moritzi führt hier aus, dass die Idee der Art in jedem Einzelnen allmählich durch die Betrachtung der verhältnissmässig wenigen sich demselben darbietenden organischen Gestaltungen entsteht; kommen neue hinzu, so ist der Mensch, durch die Thätigkeit seines Geistes angeregt, bestrebt, Unterschiede zwischen diesen neuen Formen und den ihm bereits bekannten aufzufinden. Andererseits wird das Bedürfniss, grössere Gruppen zu bilden, um sich leichter verständigen zu können, in der Weise befriedigt, dass nicht, wie bei der Trennung der Wesen, Unterschiede, die den Verwandtschaftsbeziehungen entsprechen, entnommen werden, sondern dass vielmehr einzelne, willkürlich gewählte, besonders in die Augen fallende Eigenthümlichkeiten, welche mehreren Wesen gemeinsam sind, zur Bildung grösserer Gruppen benutzt werden. Wenn daher die Zusammenfassung mehrerer Wesen nur aus dem Bedürfniss, sich leichter zu verständigen, entspringt und nicht aus der Idee der Verwandtschaft, und wenn es wahr ist, dass der Mensch jeden Unterschied, so klein oder so gross er auch sei, hervorsucht, um auf Grund desselben neue Arten zu bilden, so kann man sich nicht wundern, dass alle Welt an das Vorhandensein von Arten glaubt. Es hätte ja nun diese Sprechweise an und für sich keinen Nachtheil, wenn sie eben der Ausdruck für Gruppen von Wesen bliebe, die in bestimmten Punkten einander ähneln; aber sobald man zu dieser Idee diejenige der Gleichheit hinzufüge, wie dies die Naturforscher thäten, so verwickele man sich in einen Irrthum, dessen Beseitigung von der allergrössesten Wichtigkeit sei. Die berechtigte Idee von Gruppen verwandelt sich so in die Idee der Art.

In einem weiteren Kapitel zeigt Moritzi, wie man dazu gelangt, an der Richtigkeit des Begriffes der Art in dem eben erwähnten Sinne zu zweifeln. Erstens spricht das aufmerksame und vorurtheilsfreie Studium irgend einer Gruppe organischer Wesen aus allen Ländern und in allen Entwickelungsstadien gegen die Auffassung der Art im älteren Sinne; ferner führt die Betrachtung der vielen, nach einem Plan gebauten Formen, z. B. der Insekten, zu der Vermuthung, dass die Aenderung der Umgebung der Wesen auch Abänderungen im Baue der Organismen bedingt. — Die vergleichende Anatomie lehrt, dass die verschiedenen Organe eine Wandlung von einfacheren zu verwickelteren Formen durchmachen, und die natürlichste Erklärung für diese Erscheinung ist, dass eine Continuität von Kraftwirkungen auch das Ansehen eines schon gebildeten Organes ändert.

*) Vergl. z. B. Claus: „Lamarck als Begründer der Descendenzlehre“. „Naturw. Wochenschr.“ II. S. 151.

**) Vergl auch meinen Artikel über die Vorgänger Darwins in der „Oesterreichischen botanischen Zeitung“ 1881, zum Theil abgedruckt in der Zeitschrift „Kosmos“.

Die Thatsachen der Geologie befestigen den Gedanken der allmählichen Entwickelung der Wesen insofern, als die höheren Organismen sich zuletzt zeigen.

Die kultivirten Gewächse und die Hausthiere bieten eine grössere Anzahl von Varietäten dar, als die wilden Wesen, offenbar weil sie verschiedeneren Bedingungen ausgesetzt sind, und wenn man diese Kulturvarietäten mit einander vergleicht, so findet man, das sie sich durch Charaktere unterscheiden, welche zur Scheidung von Arten, oder auch wohl von Gattungen gebraucht werden.

In der zweiten Abtheilung des Werkes wird zuerst der Vollständigkeit halber der Begriff der Art in der Mineralogie und dann die Umgrenzung der Arten in der Botanik und in der Zoologie behandelt. Namentlich werden die Formverschiedenheiten gewisser Arten besprochen und im Sinne der Entstehung neuer Arten aus Varietäten verwerthet.

Zum Schlusse giebt Moritzi Bemerkungen über die Tragweite des besprochenen Problems. — Noch einmal hebt er hervor, dass wegen der vorhandenen Formenreihen die Arten am besten aus einander abgeleitet werden, und dass die Ursachen der Abänderung derselben in den physischen Einflüssen zu suchen sind. Besonders bemerkenswerth scheint in dieser Hinsicht eine Stelle, die ich hier übersetzt mittheile:

„Die Harmonie, welche in der Natur herrscht, wird gewöhnlich als das Werk einer tiefen geistigen Schöpfung angesehen, welche vorher und bis in die kleinsten Einzelheiten hinein die Verkettung des organischen Lebens geregelt hat, welche von Anfang an alle Bedürfnisse vorhergesehen und durch alle diese Besonderheiten nach einem Endziele, dem Menschen, gestrebt hat. Es wird ferner zugegeben, dass die Naturwissenschaften nur nach der Uebereinstimmung der speciellen Funktionen mit der Idee des Ganzen zu suchen haben, und dass in Folge dessen der Naturforscher, der uns auf genügende Weise die Verknüpfung der Mittel mit dem Endziel erklärt, sich der Aufgabe entledigt, welche ihm von der Wissenschaft gestellt ist.

Wir, weit davon entfernt, die Harmonie leugnen zu wollen, finden dieselbe nothwendig. Da Organismen sich ihrer Umgebung angepasst haben, musste sich nothwendig eine Harmonie zwischen der Organisation und den äusseren Bedingungen herausbilden. Die Luft, das Wasser, das Klima, die Natur des Bodens, die Nahrung u. s. w. alles dies fand sich dem Thiere oder der Pflanze angepasst, gerade weil die Luft, das Wasser, der Boden etc. aus dem Thiere oder der Pflanze das gemacht haben, was sie sind, und weil diese nicht eine Beschaffenheit annehmen konnten, welche den Ursachen, welche sie hervorgerufen, entgegen wäre. Wenn die Existenz-Bedingungen, die für ein Wesen geeignet sind, zu wirken aufhören, muss dasselbe verschwinden, und wenn diese Bedingungen abnehmen oder unmerklich und allmählich sich ändern, so hat dies für die Organisation die Folge, dass sich dieselbe nach Bedürfniss umgestaltet."

Weiter macht Moritzi darauf aufmerksam, dass aus seiner Auffassung nicht eine einzige Formenreihe organischer Wesen folge, sondern dass verästelte, hier und da unterbrochene Reihen das organische System zusammensetzen müssten.

Schliesslich stellt er die Aufgabe dar, welche die künftige Systematik zu lösen haben wird. Es wird ihr Bestreben sein müssen, zunächst möglichst alle Organismen, welche sich auf der Erde vorfinden, kennen zu lernen, unbekümmert um ihre Verwandtschaft. Der Systematiker wird die Formenreihen, die eigentlich baumförmig an einander geschlossen werden sollten, im Grossen derart an einander knüpfen, wie von einem Baum abgeschnittene und dann linear angeordnete Zweige. — Die Umgrenzung der Arten ist ganz gleichgiltig, nur muss man der Nachwelt vollkommen exacte Beschreibungen hinterlassen.

Hiermit wollen wir Moritzi verlassen: ein Kommentar ist überflüssig. H. Potonié.

Jadeit in Nordamerika. — Für die Frage nach dem Ursprung der unter den Indianerstämmen des nordwestlichen Amerika weit verbreiteten Nephrit- und Jadeitgegenstände ist ein Fund von Interesse, den der kanadische Geologe, George M. Dawson, bei seiner Erforschung des Yukon-Gebietes machte. In Kiesbänken längs des Lewis-Flusses fand er mehrere Gerölle, von denen wenigstens 5 das specifische Gewicht und die sonstigen physikalischen Merkmale des Jadeits hatten (eine mikroskopische und chemische Untersuchung war noch nicht vorgenommen worden), während andere einen Uebergang zu verschiedenen vulkanischen Gesteinen zu bilden schienen. — Uebrigens ist schon durch den bekannten Reisenden Cp. Jacobsen, dem das Berliner Völkermuseum eine reiche Sammlung von Nephritgegenständen aus dem nordwestlichen Amerika verdankt, ein Fundort von Nephrit in der Nähe der Yukon-Mündung, allerdings nur auf Grund der Aussagen von Eingeborenen, bekannt geworden. Jedenfalls spricht die Dawson'sche Beobachtung für die von A. B. Meyer vertretene Ansicht, dass das Rohmaterial der amerikanischen Nephrit- und Jadeitgegenstände aus Amerika selbst stamme, während man bekanntlich früher als Ursprungsort derselben Hochasien annahm und sie durch den Handel über die Beringstrasse führen liess. A. K.

Anlauffarben von Eisen und Stahl. — Es darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass Stahl mit blanker Oberfläche beim Erwärmen auf bestimmte Temperaturen jedesmal eine für diese Temperatur charakteristische Färbung annimmt.

Man benutzt diese Eigenschaft, um Geräten aus Stahl eine bestimmte Härte zu verleihen. Man erhitzt die Stahlstücke zuerst auf Rothglut und kühlt sie dann rasch in einer Flüssigkeit (Oel oder Quecksilber) ab. Die Härte des Stahls ist dann sehr hoch und wird als Glashärte bezeichnet. Nach dem Erkalten werden die Stahlstücke langsam wieder angewärmt, bis sie eine der gewünschten Temperatur entsprechende Farbe zeigen, und dann in Wasser abgekühlt. Die Reihenfolge der Anlauffarben ist blassgelb bei 220°, strohgelb bei 230°, braun bei 255°, braun mit Purpurflecken bei 265°, purpurroth bei 277°, hellblau bei 288°, dunkelblau bei 293° und schwarzblau bei 316°. Die Gegenstände bleiben um so härter, je weniger hoch man sie beim Anlassen erhitzt hat. S. Stein, der über den Gegenstand in der naturwissenschaftlichen Abtheilung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn einen Vortrag hielt, dem wir diese Angaben entnehmen, (Eisen-Zeitung, Berlin 1889, 636) hat eingehende Versuche über die Natur der Anlauffarben angestellt. Ueber die Ursache der Erscheinung war bis jetzt nur bekannt, die Farben entständen durch oberflächliche Oxydation der blanken Eisenfläche, ohne dass der Beweis dafür gebracht wurde. Stein hat nachgewiesen, dass die Anlauffarben in der That als Oxydüberzüge des Metalls anzusehen seien. Ein, an einem Ende zugeblasenes, schwer schmelzbares Glasrohr wurde mit eingeschliffenem Hahnstöpsel versehen, welcher mit einer Quecksilberluftpumpe und einem Entwickelungsgefäss für reinen Stickstoff in Verbindung gesetzt wurde. In das Glasrohr wurden die zu untersuchenden Stahlstücke gebracht. Um allen Sauerstoff aus dem Rohr zu entfernen, wurde dieses luftleer ausgepumpt, dann mit Stickstoff gefüllt und nochmals evacuiert. Das Rohr wurde dann an der Stelle, wo das Eisen lag, allmählig erhitzt unter stetiger Erhaltung der Luftleere. Die Temperatur wurde mittelst Quecksilberthermometers (100—360°) bestimmt. Beim Erhitzen bildete sich an der inneren Rohrwand an den kälteren Theilen ein weisser Beschlag, der noch nicht näher untersucht worden ist. Keins der Eisenstücke, gleichgültig, ob vorher gehärtet oder nicht, zeigte bei den verschiedenen Temperaturen eine Färbung. Nach dem allmähligen Erkalten wurde Luft eingelassen und wieder erhitzt, worauf die Anlauffarben in der bekannten Reihenfolge von gelb bis blau wieder auftraten. Aehnliche Farben wie Stahl zeigen auch hochmangan- oder- kohlenstoffhaltige Spiegeleisen. Es unterliegt danach keinem Zweifel, dass die Anlauffarben durch oberflächliche Oxydation des Eisens entstehen.

Dr. M. B.

Von der kürzlich in Heidelberg stattgehabten **62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte sind neue Satzungen angenommen worden,** welche wir hier in den wesentlichsten Punkten zur Kenntniss bringen. (Vergl. hierzu N. W. Bd. IV S. 199.) Vor allen Dingen ist die Gesellschaft nunmehr zu einer festen Vereinigung mit dauernden Mitgliedern geworden. — Der Sitz der Gesellschaft ist Leipzig. — Mitglieder des Vereins sind diejenigen, welche durch schriftliche Anmeldung, Genehmigung dieser Anmeldung seitens des Vorstandes und Eintragung ihres Namens in das von dem Vorstande zu führende Mitglieder-Verzeichniss die Mitgliedschaft erwerben.

Jedes Mitglied ist dem Statut und dessen etwaigen Abänderungen und Ergänzungen unterworfen. — Als Mitglieder können alle diejenigen aufgenommen werden, welche sich mit Naturforschung oder Medizin beschäftigen. — Jedes Mitglied hat einen Jahresbeitrag von fünf Mark, dessen Erhöhung durch Beschluss der Versammlung der Mitglieder zulässig ist, zu entrichten. Bei neu eintretenden Mitgliedern ist die Eintragung der Mitgliedschaft an die vorherige Zahlung des Betrags gebunden. Die schon vorhandenen Mitglieder haben den Jahresbetrag alljährlich unaufgefordert bis zum 1. März jeden Jahres an die Gesellschaft resp. den Schatzmeister zu entrichten.

Ist die Zahlung bis dahin nicht erfolgt, so ist der Betrag durch den Schatzmeister einzuziehen.

Mitglieder erhalten die gedruckten Berichte auch, wenn sie die Versammlung nicht besucht haben. — Die zur Erreichung der Gesellschaftszwecke bestimmten Versammlungen finden alljährlich statt, fangen am 3. Montag des September an, und dauern mehrere Tage. — Der Ort der Jahres-Versammlungen wechselt. Derselbe wird in der jedesmaligen Jahres-Versammlung für das nächste Jahr bestimmt. — Jedes Mitglied hat eine Stimme. — An den jährlichen Versammlungen, soweit sie nicht die Geschäfte der Gesellschaft, sondern die Förderung des Zwecks derselben betreffen, können alle, welche sich wissenschaftlich

mit Naturkunde und Medizin beschäftigen, und den von der jedesmaligen Geschäftsführung für die Theilnahme an der Jahresversammlung festgesetzten Beitrag entrichtet haben, theilnehmen.

Die Jahresversammlung, soweit sie sich mit dem wissenschaftlichen Zwecke der Gesellschaft befasst, tritt in allgemeinen Versammlungen und in Abtheilungen (Sectionen) zusammen. — Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus einem Vorsitzenden, einem stellvertretenden Vorsitzenden, sieben Mitgliedern, dem Schatzmeister, dem Generalsekretär, sowie aus zwei zur Vorbereitung der nächstjährigen Versammlung alljährlich zu wählenden Geschäftsführern, welche letztere an dem Orte der neuen Versammlung ihren Wohnsitz haben müssen.

Diese sämmtlichen Mitglieder des Vorstandes werden von der Jahresversammlung gewählt und zwar alle bis zur nächsten Versammlung, der Schatzmeister und Generalsekretär aber auf je drei Jahre, d. h. bis zu der im dritten Jahre zusammentretenden Versammlung.

Es soll stets einer der Vorsitzenden der naturwissenschaftlichen und der andere der ärztlichen Richtung angehören, wie auch bei der Wahl der anderen Vorstandsmitglieder möglichst auf eine gleichmässige Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen und ärztlichen Fächer Rücksicht zu nehmen ist. — Zur Gültigkeit jeder die Gesellschaft verbindlich machenden Erklärung genügt die Unterschrift von zwei Mitgliedern des Vorstandes, wenn darunter diejenige eines der Vorsitzenden und entweder die des Schatzmeisters oder die des General-Sekretärs ist.

Zum Vorsitzenden wurde Prof. A. W. v. Hofmann in Berlin, zum Stellvertreter Prof. His in Leipzig, zum Schatzmeister Verlagsbuchhändler Dr. Lampe in Leipzig gewählt. Generalsekretair ist Dr. Lassar in Berlin. Der nächstjährige Versammlungsort ist Bremen. Zu Geschäftsführern wurden gewählt Dr. Peltzer und Prof. Buchenau.

Litteratur.

Dr. Otto Mohnike, Affe und Urmensch. — Münster, Verlag der Aschendorff'schen Buchhandlung, 1888.

Das Werk ist ein Beispiel für die Regel, dass es älteren Leuten — auch wenn sie verdienstvolle Forscher sind — meist unmöglich ist, sich neueren Theorien anzubequemen. Der Verfasser bekennt mit Genugthuung ein entschiedener Gegner Darwins zu sein, dessen Lehre er mit Giebel in das Gebiet des Tischrückens und ähnlicher Gebilde der Phantasie verweist, und stellt sich damit auf einen mindestens um Decennien überholten Standpunkt.

„Die Art erscheint als eine, einen bestimmten specifischen Bildungstypus unverändert vergegenwärtigende Grösse" und „der Mensch, von seinem Schöpfer dazu bestimmt, sich von der nicht mehr nachweisbaren Stelle, die ihn entstehen sah, allmählich über die Erde auszubreiten, war für diese Bestimmung mit einem, dem angeborenen, sehr starken Wandertriebe ausgerüstet" — dies sind die Sätze, welche zwar Mohnike nicht beweist, von denen er aber ausgeht, um einerseits die Unrichtigkeit der Darwin'schen Lehre zu zeigen (an welcher ihm besonders der Gedanke missfällt, dass Mensch und Affe von derselben gemeinsamen Grundform abstammen) und um andrerseits die Verschiedenheiten der Menschenrassen unter einander, trotzdem sie von einem Paar abstammen, verständlich zu machen. Dass ihm ersteres nicht, letzteres nur annäherungsweise und zwar durch Benutzung der Methoden jener von ihm bekämpften Lehre gelingt, kann daher nicht überraschen, trotz der Menge des angezogenen Materials, unter welchem man übrigens vergleichend anatomische Thatsachen fast ganz vermisst. A. M.

Haussknecht, G., Ueber die negative Natur organischer Radikale. Ueber die Constitution gemischter Azoverbindungen. Einige neue Reaktionen des Phenylhydrazins. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Hayn, F., Bahn-Bestimmung des Cometen 1862 III. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Hillebrand, F., Ueber die specifische Helligkeit der Farben, Beiträge zur Psychologie der Gesichtsempfindungen. Leipzig, Freytag.

Hübl, A. Frhr. v. und **A. v. Obermayer,** Ueber einige elektrische Entladungserscheinungen und ihre photographische Fixirung. Leipzig, Freytag.

Jungck, M., Flora von Gleiwitz und Umgegend. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Kayser, H., und **C. Runge,** Ueber die Spectren der Elemente. 2. Abschn. Berlin, G. Reimer.

Klimpert, R., Lehrbuch d. Dynamik fester Körper (Geodynamik). Bearb. nach System Kleyer. Stuttgart, Jul. Maier.

— Lehrbuch über die Percussion oder den Stoss fester Körper. Ebd.

Knoevenagel, E., Beiträge zur Kenntniss der negativen Natur organischer Radikale. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Kny, L., über Laubfärbungen. Berlin, Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Koller, H., Ueber den Durchgang von Elektricität durch sehr schlechte Leiter. Leipzig, Freytag.

Krebs, A., Lehrbuch der Induktionselektricität und ihrer Anwendungen (Elemente der Elektrotechnik). Bearb. nach System Kleyer. Stuttgart, Jul. Maier.

Lampe, H., Beiträge zur Kenntniss von Carvol und Campher. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Lang, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie zum Gebrauche bei vergleichend anatomischen Vorlesungen. 9. Aufl. von E. O. Schmidt's Handbuch der vergleich. Anatomie. 2. Abth. Jena, Fischer.

Lauermann, C., Zum Normalenproblem der Ellipse. Leipzig, Freytag.

Lendl, A., Hypothese über die Entstehung von Soma- und Propagationszellen. Berlin, Friedlaender & Sohn.

Mertens, F., Zum Normalenproblem der Kegelschnitte. Leipzig, Freytag.

Messtischblätter des Preuss. Staates. 1 : 25 000. Blatt. 2272. Gora. — 2273. Jarotschin. — 2346. Dobrschytza. — 2624. Freiwaldau. — 2691. Uhyst. — 2694. Neuhammer. — 2695. Tiefenfurt. — 2696. Klitschdorf. — 2697. Kittlitztreben. — 2699. Reisicht. — 2763. Parchwitz. — 2765. Dyhernfurth. — 2824. Gr. Tinz. — 2826. Leuthen. — 2889. Kostenblut. Berlin, Eisenschmidt.

Michaelsen, W., Oligochaeten des naturhistorischen Museums zu Hamburg. I. Hamburg, Graefe.

Nalepa, A., Beiträge zur Systematik der Phytopten. Leipzig, Freytag.

Oltmanns, F., Beiträge zur Kenntniss der Fucaceen. Cassel, Th. Fischer.

Pettersen, K., In anstehenden Fels eingeschnittene Strandlinien. Leipzig, Freytag.

Nachträge.

Mein in No. 25 Bd. IV der Naturw. Wochenschr. enthaltener Aufsatz „**Die Theorie der atmosphärischen Wirbel**" ist bereits vor sehr langer Zeit geschrieben, woraus sich, da ich auch nicht in der Lage war, nachträglich noch Ergänzungen vorzunehmen, die Nichtberücksichtigung neuerer Arbeiten erklärt. Letztere aber, namentlich die Untersuchungen englischer Meteorologen, wie Douglas Archibald, Ralph Abercromby, H. F. Blanford, sind geeignet, die Grundlage der Faye'schen Theorie noch weiter zu erschüttern. Diese steht und fällt mit dem Satze, dass die Windbahnen in den undeformirten tropischen Cyklonen wirkliche Kreise seien, während die in den gemässigten Zonen thatsächlich vorhandene Spiralform nur das Resultat einer Deformation durch äussere Kräfte, Bewegungshindernisse auf dem Lande u. s. w. sei. So will es die Theorie des Herrn Faye. Nun weist ihm aber namentlich Blanford unter vorzugsweiser Benutzung maritimer Beobachtungen aus einem reichen Material nach, dass auch über den tropischen Meeren die Windbahnen keine Kreise, sondern Spiralen sind. Die Faye'sche Theorie steht sonach mit den Thatsachen in Widerspruch und wir sind daher gezwungen, bei der Theorie der aufsteigenden Wirbel zu verbleiben, wenn dieselbe auch in vieler Hinsicht noch der Verbesserung fähig und bedürftig ist. Dr. B. Dessau.

Thiocamf. — Das von E. Reynolds (s. Naturw. Wochenschr. IV, 198) empfohlene Desinfektionsmittel ist, wie T. Bruce Warren mittheilt, schon 1846 von Parkes dargestellt und als Lösungsmittel für Kautschuk benutzt worden. (Chem. Centralbl. 1889, 474.) Dr. M. B

Inhalt: J. Scheiner: Ueber die Bedeutung der photographischen Methoden in der Astronomie. (Mit Abbild.) — O. Krümmel: Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers. (Schluss.) — A. Moritzi, ein zu wenig gewürdigter Vorgänger Darwin's. — Jadeit in Nordamerika. — Anlauffarben von Eisen und Stahl. — Von der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — **Litteratur:** Otto Mohnike: Affe und Urmensch — Liste. — **Nachträge.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

In **J. U. Kerns Verlag (Max Müller)** in **Breslau** ist soeben erschienen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.

Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur herausgegeben von

Prof. Dr. Ferdinand Cohn.

Dritter Band. Erste Hälfte: Pilze, bearbeitet von Dr. J. Schroeder.
Erste Hälfte. 51 Bogen. gr. 8°. Preis 20 Mark.

Früher erschienen:

Erster Band: Gefäss-Kryptogamen, bearbeitet von Dr. K. G. Stenzel. Laub- und Lebermoose, bearbeitet von K. G. Limpricht. Characeen bearbeitet von Prof. Dr. Alex. Braun. 1877. Preis M. 11.

Zweiter Band. Erste Hälfte: Algen, bearbeitet von Dr. Oskar Kirchner. 1878. Preis M. 7.

Zweiter Band. Zweite Hälfte: Flechten, bearbeitet von Berthold Stein. 1879. Preis M. 10.

Limnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erscheint demnächst:

Reisebriefe aus Mexiko.

Von

Dr. Eduard Seler.

Mit 8 Lichtdruck-Tafeln und 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8°. geh. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, welcher Mexiko während der Jahre 1887 und 1888 nach den verschiedensten Richtungen hin zum Zwecke wissenschaftlicher Studien bereiste, giebt in diesem Buche eine anziehende Schilderung des von der Natur so reich gesegneten Landes, der Sitten und Gebräuche seiner Bewohner. Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung bietet das Werk eine reiche Ausbeute hochinteressanter Mittheilungen über Bodenbeschaffenheit, Klima, die Flora des Landes, sowie über bedeutsame archäologische Funde, welche neue Einblicke in die Cultur vergangener Jahrhunderte des Azteken-Reiches gewähren.

Mit einer Reihe vorzüglicher autotypischer Abbildungen, welche nach photographischen Original-Aufnahmen angefertigt wurden, ausgestattet, wird das Werk von allen Bibliotheken, Ethnographen, Naturforschern u. A. als eine werthvolle Bereicherung der Wissenschaft willkommen geheissen, des Weiteren aber auch von allen Gebildeten, welche für Länder- und Völkerkunde im Allgemeinen oder für das Land Mexiko im Besonderen Interesse empfinden, gekauft werden

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1851, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Kartenskizze von Deutsch-Afrika.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung**
in **Berlin SW. 12** erschienen soeben:

Hempel's Neue Ausgaben

Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.

Elegante Ausstattung.

Schönes Oktav-Format.

Classiker-Ausgaben.

Billigste Preise.

Holzfreies Papier.

Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. (Auswahl.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Pilger, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hempel's Classiker-Ausgaben sind die billigsten!

Hempel's Classiker-Ausgaben sind die billigsten!

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Das Princip

der

Infinitesimal-Methode

und seine Geschichte.

Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.

Von

Dr. Hermann Cohen

ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.

Preis 3,60 Mark.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Wunder der Urwelt.

Eine populäre Darstellung

der Geschichte der Schöpfung

und des Urzustandes unseres Weltkörpers,

so wie der Entwickelungsperioden seiner Oberfläche, seiner Vegetation und seiner Bewohner bis auf die Jetztzeit.

Von **Dr. W. F. A. Zimmermann.**

Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft verbessert von

Dr. S. Kalischer,

Dozent an der technischen Hochschule in Berlin.

Mit 322 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis 7 M., elegant gebunden 9 M.

Aus dem reichhaltigen Inhalt erwähnen wir auszugsweise:

Die Schöpfungsperioden (Erd- und Steinschichten; Thiere, Pflanzen und Menschen. Versteinerungen). Entstehung des Planetensystems (Urstoff; Materie; Bildung von Planeten, Mond, Sonne 2c.). Entstehung der Erde (Formung, Abkühlung, Erstarrung; Atmosphäre; Wasser; Entstehung der Continente 2c.). Bevölkerung der Erdoberfläche (Urweltliche Pflanzen; Thiere der Vorwelt 2c). Die Formationen (Sintfluth; Erstarrung der Erdoberfläche 2c.). Die plutonische und vulkanische Thätigkeit (Gebirge; Tiefländer; Hochländer; Hebungen der Erdrinde; Vulkan; Erdbeben 2c.). Die Erze und ihre Lagerstätten (Erzgänge; Erzstöcke; Erzlager; Seifenlager; Diamantenlager 2c.).

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Littrow,

Atlas des gestirnten Himmels

für Freunde der Astronomie.

Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage,

bearbeitet von

Dr. Edmund Weiß.

Preis 4 M., gebunden 6 M.

In 19 verschiedenen Karten giebt der Atlas ein getreues Abbild des ganzen gestirnten Himmels mit Bezeichnung der einzelnen Sterne und den roth gedruckten Umrissen der Sternbilder. Die Zeichnung der Karten ist so eingerichtet, daß, wenn man das Blatt etwas vom Auge entfernt, nur die Sterne, wie sie am Himmel stehen, sichtbar bleiben. Der begleitende Text ermöglicht den Gebrauch an Ort und Stelle.

Verzeichniß der Karten. 1. Nördliche Hemisphäre. 2. Südliche Hemisphäre. 3. Schwan. Kleiner Bär. Cepheus. Jagdhunde. Drache. 4. Großer Bär. Camelopard (Giraffe). Perseus. Cassiopeja. 5. Pegasus (Musenpferd). Dreiecke. Andromeda. Fische. Widder. 6. Fuhrmann. Orion. Zwillinge. Kleiner Hund. Krebs. Stier. Einhorn. 7. Boot. Nördliche Krone. Leier. Hercules. 8. Großer Löwe. Haupthaar der Berenice. Jungfrau. 9. Füllen. Adler und Antinous Waage. Schlange. Ophiuchus (Schlangenträger). Delphin. Sobieskisches Schild. (Centaur). Fuchs mit Gans und Pfeil. 10. Südliche Krone. Schütze. Skorpion. 11. Wassermann. Steinbock. Südlicher Fisch. 12. Walfisch. Eridanus. Haase. 13. Großer Hund. Argo. 14. Argo. Hydra (Wasserschlange). Becher. Rabe. Centaur 15. Die Plejaden Die Hyaden. Die Krippe im Krebs. 16. 17. Nebelflecke. Spiralnebel 2c. 18. Die Kapwolken. Kohlensack. Trifid Nebula. 19. Nebel im Orion, in der Andromeda, im großen Löwen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschien:

Vom Kriege.

Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz.

Vierte Auflage.

Drei Theile. Preis 4 M. 50 Pf., geb. 6 M.

Allen, welche sich für Militairwissenschaft interessiren, kann dies bewährte Werk des berühmten Verfassers, das sich in den Händen eines jeden Offiziers befinden sollte, nicht dringend genug empfohlen werden. Es enthält die noch heute als mustergiltig anerkannten Grundlagen, Grundzüge, Hauptsachen der Kriegswissenschaft, wie aus den nachfolgenden Ueberschriften hervorgeht:

Ueber die Natur des Krieges. — Ueber die Theorie des Krieges. — Von der Strategie überhaupt. — Das Gefecht. — Die Streitkräfte. — Vertheidigung. — Der Angriff. — Kriegsplan. — Eintheilung der Streitkräfte. — Taktik der Gefechtslehre.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

---

[161] **Diamanten**

z. techn. Gebrauche, z. Glasschneiden, Gravier. auf Glas u. Steine, z. Mikrometer u. and. Theilungen. Seltene Diamant-Kristalle für Museen und Mineraliensammler, Diamantbort z. Zerstossen. Runde u. eckige Deckgläschen in jed. gew. Grösse empf.

Ernst Winter, Hamburg, Osterstr. 30.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

→ **Inserate** für Nr. 30 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 12. Oct.** in unseren Händen sein.

Die Verlagsbuchhandlung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 13. October 1889. | Nr. 29.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Bedeutung der photographischen Methoden in der Astronomie.

Von Dr. J. Scheiner, Astronom am astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam.

(Fortsetzung und Schluss.)

Wenden wir uns nun von der Sonne zum Monde, um die Ergebnisse der Photographie an diesem Gestirne zu besprechen, so muss gleich bemerkt werden, dass sich bei der Darstellung der Mondoberfläche die Photographie nicht der direkten Betrachtung überlegen gezeigt hat, ja dass sie nicht einmal mit letzterer konkurrenzfähig ist.

Es wird nicht schwer halten, die Gründe hierfür auseinander zu setzen. Die Intensität des von der Mondoberfläche reflektirten Lichtes ist im Verhältniss zu derjenigen der Sonnenoberfläche eine so ausserordentlich viel geringere, dass selbst bei der Anwendung äusserst empfindlicher Platten von einer eigentlichen Momentaufnahme beim Monde nicht mehr die Rede sein kann. Es gelingt allerdings, das Fokalbild des Mondes in vielleicht weniger als einer Sekunde aufzunehmen, sobald man aber Vergrösserungen anwendet, wächst die Expositionszeit mindestens mit dem Quadrate der Vergrösserung, so dass für ein viermal vergrössertes Bild ungefähr 16 Sekunden zur Aufnahme nöthig sind. Hierdurch treten besondere Schwierigkeiten in der Fortführung des Instrumentes auf, welches der scheinbaren Bewegung des Mondes genau folgen muss. Wie gross diese Schwierigkeiten sind und welche Mittel man zu ihrer Bekämpfung erfunden, werden wir besser bei Gelegenheit der Fixsternaufnahmen zur Sprache bringen, es möge hier nur auf dieselben hingewiesen werden. Besonders ist es nun wieder die Luftunruhe, welche bei Mondaufnahmen hindernd in den Weg tritt, und zwar äussert sich dieselbe hierbei gänzlich anders als bei der Sonne. Bei der längeren Dauer der Exposition erhält man gleichzeitig mit dem wirklichen Bilde des coelestischen Objektes ein mittleres Bild aller in Folge der Luftunruhe während der Expositionszeit stattgefundenen Verzerrungen und Undeutlichkeiten. War es also bei der Aufnahme der Sonne möglich, wenigstens zuweilen ein recht scharfes Bild zu erhalten, so ist dies beim Monde gänzlich ausgeschlossen. Selbst wenn die Schwankungen und Wallungen des Bildes bei ausgezeichneter Luft so gering sind, dass sie bei der direkten Betrachtung im Fernrohr kaum noch stören, indem die Momente der Ruhe mehr Zeit umfassen als diejenigen der Unruhe und das geübte Auge geringen Schwankungen noch gut zu folgen vermag, ist doch die Photographie von ihnen beeinflusst, da sie eben mit in diesem Falle unerwünschter Treue alles wiedergiebt, was sich unter ihren Augen abspielt. Wenn beispielsweise durch die Schwankungen in Folge der Unruhe unserer Atmosphäre das Bild eines Punktes nur um eine Bogensekunde aus seiner Mittellage herausgebracht wird, erscheint ein sonst scharfer Rand, etwa der eines Mondkraters, in einer Breite von zwei Bogensekunden, es gehen also schon eine Menge Einzelheiten des Mondgebildes verloren.

Wird eine solche Aufnahme noch nachträglich etwas vergrössert, um einigermassen die Vergrösserung zu erhalten, mit welcher man den Mond direkt zu beobachten pflegt, so erscheinen die Einzelheiten der Mondoberfläche weit verwaschener, als bei direkter Beobachtung; das Auge sieht thatsächlich im Fernrohr mehr als auf der Photographie. Gewiss gewähren die vorzüglichen Mondphotographien Rutherfurds oder diejenigen, welche neuerdings im Brennpunkte des grossen Refractors des Lick-Observatory in Californien erhalten worden sind, von denen letzteren das Heft 9 der Zeitschrift „Himmel und Erde“ eine wohlgelungene Wiedergabe gebracht hat, einen schönen Anblick, sie sind auch als Mondkarten zur Orientirung der einzelnen Mondgebilde sehr gut zu benutzen; aber einen streng wissenschaftlichen Werth besitzen sie nicht; sie haben bis jetzt zur Erweiterung unserer Kenntnisse der Mondoberfläche keine wichtigen Beiträge liefern können.

In einer noch etwas ungünstigeren Lage befindet

sich die Photographie gegenüber den Aufnahmen der Oberflächen der grossen Planeten. Es kommt bei diesen der Umstand hinzu, dass, um überhaupt Details erkennen zu können, ziemlich kräftige Vergrösserungssysteme angewendet werden müssen, wobei die vorhin erwähnten Schwierigkeiten in gleichem Masse sich mit vergrössern. Die besten Aufnahmen von Planeten, diejenigen von Jupiter und Saturn, von den Gebrüdern Henry in Paris angefertigt, lassen auch nicht annähernd die Feinheiten und Details erkennen, die man selbst mit mittleren Fernröhren mit Leichtigkeit sehen und sogar messen kann.

Es scheint auch nicht, als ob Aussicht vorhanden sei, von der Anwendung der Photographie auf diese Himmelskörper besondere Vortheile zu erhalten, die etwa gar mit den klassischen Entdeckungen Schiaparellis auf der Marsoberfläche konkurriren könnten.

Es wird sich gewiss mancher wundern, vorläufig nur wenig Rühmenswerthes von der Anwendung der Photographie in der Astronomie erfahren zu haben; wir wollten aber das Geringere vorweg nehmen, um uns nachher um so ungestörter dem Besseren widmen zu können. Der eigentliche Schwerpunkt der Bedeutung der coelestischen Photographie liegt in zwei Gebieten der Astronomie, in der Darstellung und Ausmessung des Fixsternhimmels und der Nebelwelten und in der Spectralanalyse der Gestirne. Auf beiden Gebieten ist sie bereits epochemachend aufgetreten und wird sie noch weiterhin zu grossartigen Entdeckungen führen. Es wird daher nunmehr unsere Aufgabe sein, etwas ausführlicher, als dies bis jetzt geschehen ist, einerseits die technischen Schwierigkeiten, welche zur Herstellung photographischer Aufnahmen in diesem Gebiete zu überwinden waren, hervorzuheben, andererseits aber auch die Gesichtspunkte festzustellen, die durch die Einführung der Photographie neu gewonnen worden sind.

Der physiologische Unterschied zwischen der Empfindlichkeit einer photographischen Platte und derjenigen unseres Auges beruht auf dem Umstande, dass die Netzhaut ihr Urtheil über die Helligkeit eines Gegenstandes nach der Intensität des Lichtes bildet, die photographische Platte dagegen nach der Menge des Lichtes. Durch diese letztere Eigenschaft tritt als wichtiger Factor die Zeit hinzu; ein Auge sieht bei stundenlanger Betrachtung ein schwaches Sternchen nicht besser, als binnen wenigen Secunden, bei der photographischen Platte dagegen wächst die chemische Einwirkung der Strahlen zwar nicht gerade proportional mit der Zeit, wohl aber annähernd, so dass man innerhalb gewisser Grenzen eine Proportionalität annehmen kann. Während also die direkte Empfindlichkeit der Photographie thatsächlich geringer ist als diejenige des Auges — man erkennt z. B. innerhalb eines Zeitraumes von etwa 2 Sekunden deutlich im Fernrohr weit mehr Sterne, als in diesen 2 Sekunden auf der empfindlichsten Platte erscheinen — kommt die Ueberlegenheit der Photographie über das Auge erst in Betracht, wenn die Zeit summirend hinzutritt. Damit ist ohne weiteres als Bedingung für die Herstellung von Sternaufnahmen, die mehr geben sollen, als das Auge zu leisten vermag, die Dauerexposition getreten, und mit ihr die Forderung, die vom Objective des Fernrohrs erzeugten Sternbilder mit einer, sonstigen astronomischen Messungen entsprechenden Genauigkeit stundenlang auf derselben Stelle der Platte festhalten zu können; es ist dieselbe Forderung, die in geringerem Masse schon bei den Aufnahmen von Mond und Planeten gestellt war.

Bei der ausserordentlichen Vervollkommnung, welche die parallaktische Aufstellung grosser Instrumente und die Herstellung von Triebwerken für dieselben in den letzten Jahrzehnten erhalten hat, sollte man die Erfüllung der obigen Bedingung für nicht so schwer halten; man muss aber bedenken, dass die Forderung lautet, die Sterne mit einer, den sonstigen astronomischen Messungen entsprechenden Genauigkeit auf derselben Stelle der Platte zu erhalten. Nehmen wir hierfür z. B. den Werth von 1 Bogensekunde an, so würde dies bei einem Fernrohr von etwa $3^1/_3$ Meter Brennweite in Millimetern 0.017 betragen, d. h. während der ganzen Expositionszeit darf die Platte vom scheinbaren Laufe des Sternes nicht um den Betrag von 0.017 Millimetern abweichen. Eine solche Forderung erfüllt aber nicht die beste Aufstellung und nicht das beste Uhrwerk, ja selbst wenn dies doch der Fall wäre, geben doch die Veränderungen der Refraction in unserer Atmosphäre in Folge von Temperaturänderungen und wechselnder Höhe der Gestirne über dem Horizont, neue Fehlerquellen von diesem Betrage.

Es muss also doch das menschliche Auge helfend hinzutreten und durch irgend eine Vorrichtung bei sehr starker Vergrösserung einen der abzubildenden Sterne stets genau im Durchschnittspunkte eines Fadenkreuzes halten. Als einfachste Vorrichtung hierzu kann man den Sucher des Hauptinstrumentes benutzen, falls man denselben mit einer starken Ocularvergrösserung versieht. Diese Methode hat sich aber in vielen Fällen nicht bewährt, weil die Durchbiegung von Hauptrohr und Sucher je nach der Lage des Instrumentes eine verschiedene ist und in Folge dessen, wenn der Stern auch im Sucher genau gehalten worden ist, dies nicht für die Platte stattfindet. Eine andere Vorrichtung, die von diesem Fehler gänzlich frei ist, besteht darin, seitlich der photographischen Kassette ein Okular anzubringen, um so neben der Platte her den Stern sehen zu können, aber auch diese Methode hat ihre Mängel, und gänzlich einwurfsfrei dürfte wohl nur diejenige sein, welche zuerst von den Gebrüdern Henry in Paris in Anwendung gekommen ist, und die darin besteht, dass in einem gemeinschaftlichen Rohre sich 2 Objektive von gleicher Brennweite befinden, ein grösseres für die photographische Aufnahme und ein etwas kleineres für das Halten des Sterns bestimmt. Bei dieser innigen Verbindung zweier Fernröhre ist natürlich nun die Garantie vorhanden, dass das photographische Institut genau den Bewegungen des andern folgt.

Die Aufgabe des Beobachters besteht bei allen Anordnungen übrigens gleichmässig darin, vermittels der Feinbewegungen einen als Marke ausgewählten Stern stets auf dem Fadenkreuze des Beobachtungsfernrohrs zu erhalten, also alle Ungenauigkeiten im Gange des Instrumentes und die Wirkung der Refraktion auf den Anhaltstern zu korrigiren.

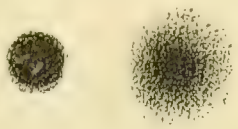
Es ist klar, dass bei diesen langen Expositionszeiten die Unruhe der Luft eine wenn möglich noch stärkere Wirkung ausüben wird, als bei den Aufnahmen von Mond und Planeten, und doch ist sie im vorliegenden Falle sehr viel weniger schädlich als bei den ersten Objekten.

Dieser scheinbare Widerspruch löst sich sofort auf, wenn man bedenkt, dass es sich in dem einen Falle um Darstellung von Zeichnungen innerhalb einer Fläche, in dem anderen Falle aber nur um Abbildung eines Punktes ohne weiteres Detail handelt. Der Stern selbst kann wegen seiner ausserordentlichen Entfernung als mathematischer Punkt gelten, sein Bild im Fernrohr ist dies nicht und zwar in Folge von Ungenauigkeiten in der Gestalt und Achromasie des Objektives und der Lichtbeugung an den Rändern desselben. Das Bild eines Sterns ist also stets ein Scheibchen, umgeben mit Interferenzringen, und bei photographischen Aufnahmen hat ein solches Scheibchen immer einen messbaren, beträchtlichen Durchmesser, der je nach der Helligkeit des Sterns oder nach der

Länge der Expositionszeit sehr gross werden kann, bis zu 1 Bogenminute und darüber. Die Unruhe der Luft, durch welche der Stern in einer gewissen Amplitude um seinen eigentlichen Ort herumpendelt, bewirkt also nur eine geringe Vergrösserung des ohnehin nicht völlig scharf begrenzten Scheibchens, ist also bei einigermassen nicht zu schlimmen Luftverhältnissen fast ganz ohne störenden Einfluss. Das wichtigste ist hierbei, dass der Mittelpunkt des Bildchens natürlich auf derselben Stelle bleibt, dass also die Position des Sterns nicht geändert wird.

Es dürfte im Anschluss hieran überhaupt der Ort sein, auf das für die Grössenbestimmung der aufgenommenen Sterne so wichtige Verhalten der photographischen Sternscheibchen etwas näher einzugehen.

Die Ursache, weshalb das photographische Bild eines Sterns stets grösser ist, als das reelle Bild desselben in der Brennebene, und weshalb bei vermehrter Helligkeit oder längerer Expositionszeit der Durchmesser stark zunimmt, dürfte nur zum wenigsten in dem Umstande liegen, dass die das eigentliche Scheibchen umgebenden Interferenzringe allmählich zur Wirkung kommen, als vielmehr in der Reflexion des Lichts von den vom Licht getroffenen Bromsilbertheilchen auf die benachbarten, die nicht mehr direct im Bereiche des Lichtscheibchens liegen. Es ist hierbei stillschweigend vorausgesetzt, dass das Bild des Sterns mit einem Objektive, welches für die chemisch wirksamen Strahlen achromatisirt ist, oder mit einem Hohlspiegel aufgenommen ist.



Es ist dies für die Herstellung scharfer und zu Messungen brauchbarer Sternaufnahmen absolut nöthig; denn bei einem gewöhnlichen, an und für sich noch so guten Fernrohrobjektive werden die blauen und violetten Strahlen, die die Hauptwirkung hervorrufen, so wenig in einem kleinsten Scheibchen vereinigt, dass man von einem Stern nur einen ganz verwaschenen, nach dem Centrum an Dunkelheit zunehmenden Flecken auf der Platte erhält. Die beistehende Figur wird dies deutlicher als alle Beschreibung zeigen; rechts ist das photographische Bild eines mit gewöhnlichem Objektiv aufgenommenen Sterns, links dasjenige desselben Sterns, mit einem für die chemisch wirksamen Strahlen achromatisirten Objektive aufgenommen, wie es sich bei einer zum Messen brauchbaren Vergrösserung darbietet.

Es ist hieraus wohl unverkennbar zu entnehmen, dass eine Einstellung auf die Mitte eines solchen Scheibchens, wie dies beim Ausmessen von Sternaufnahmen geschehen muss, im zweiten Falle ungleich leichter und exakter auszuführen ist.

Auch ist mit der grossen Verwaschenheit des Bildes eine Abnahme der Lichtstärke verbunden, da sich dieselbe Lichtmenge auf einer beträchtlich grösseren Fläche verbreitet.

Die Photographie stellt den Anblick einer Stelle des gestirnten Himmels demnach in derselben Weise dar, wie dies künstlich bei den meisten Sternkarten ausgeführt ist; die Helligkeit der Sterne oder ihre Grösse ist gegeben durch die Grösse der Scheibchens.

Es bereitet keine besondere Schwierigkeit, aus dem Durchmesser der Sternscheibchen die Grösse der betreffenden Sterne abzuleiten, wenn man sich hierbei mit der Genauigkeit begnügt, wie sie bei Zonenbeobachtungen zu erreichen ist. Es hat sich nämlich ergeben, dass die Durchmesser der Sternscheibchen nahe proportional mit den Grössenklassen wachsen, wenigstens ist dieses Gesetz innerhalb gewisser Grenzen als gültig anzunehmen. Aber die sich so herstellende Grössenordnung der Sterne stimmt im allgemeinen nicht mit derjenigen überein, welche man mit dem Auge erhält. Es ist dies eine Folge der verschiedenen Färbung der Sterne, für welche das menschliche Auge anders empfindlich ist, als die photographische Platte. Für ersteres liegt die stärkste Lichtwirkung im Gelben, für die letztere im Blauen oder Violetten, daher erscheint dem Auge ein rother Stern sehr viel heller als der Platte. Genauer ausgedrückt hängt der Helligkeitsunterschied nicht so sehr von der Farbe ab, als von dem Spectraltypus der Sterne, der die Ursache der Färbung ist, und dieser Unterschied kann sehr beträchtlich werden; so erscheint z. B. der rothe Stern α-Orionis, der dem dritten Spectraltypus angehört, dem Auge etwa eben so hell, als der weisse Stern α-Aquilae, bei einer photographischen Aufnahme beträgt aber der Helligkeitsunterschied beider Sterne, in dem Sinne, dass α-Orionis der schwächere wird, mehrere Grössenklassen.

In neuerer Zeit hat man nun verschiedene Verfahren erfunden, durch welche die Empfindlichkeit der photographischen Platten in Bezug auf Farben sich mehr derjenigen des Auges nähert, indessen werden die „orthochromatischen“ Platten nur mit Unrecht so genannt, da sie sich dem gewünschten Ziele nur nähern, es aber wenigstens in der coelestischen Photographie noch lange nicht erreichen, indem die Empfindlichkeit der Schicht nicht dieselbe für alle Farben ist. Es wird nichts anderes übrig bleiben, als eben eine neue photographische Helligkeitsscala in der Astronomie einzuführen, die nur in Bezug auf die weissen Sterne mit der jetzt gebräuchlichen übereinstimmen würde.

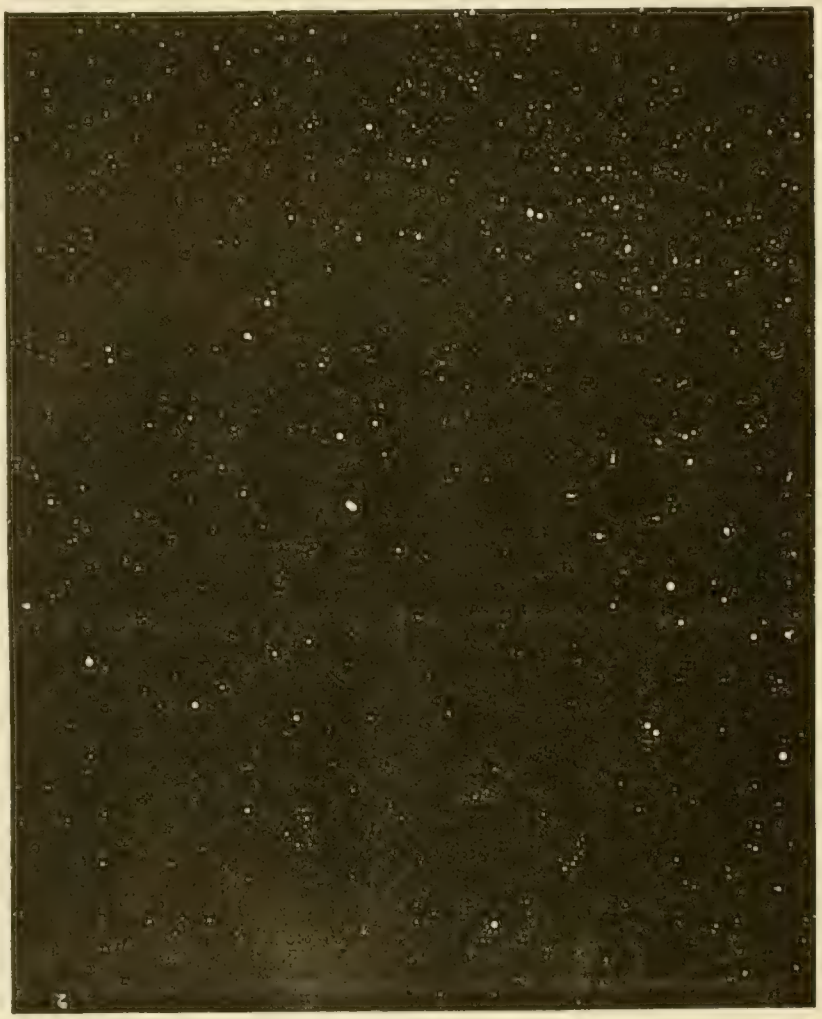
Eine getreue Wiedergabe einer Pariser Sternaufnahme, eine Stelle des Himmels aus dem Sternbilde des Schwans darstellend, ist auf Seite 228 beigefügt; sie kann als eine der besten Sternaufnahmen gelten, welche bisher überhaupt erhalten worden sind. Es ist auf dieser Aufnahme kein Stern enthalten, der mit blossem Auge zu sehen wäre, die schwächsten Sterne, welche auf dieser Reproduktion zu erkennen sind, mögen etwa der 12. bis 13. Grössenklasse angehören, das Original-Negativ enthält noch fast die doppelte Anzahl von ganz schwachen Sternen bis zur 14. Grösse, die wegen ihrer Feinheit auf der Kopie nicht mehr mitgekommen sind. Am besten dürfte dem Leser eine Anschauung von dem Sternreichthum, der auf dieser Photographie vorhanden ist, gegeben werden, wenn wir bemerken, dass eine derartige Aufnahme über den ganzen Himmel ausgedehnt, etwa 20 bis 30 Millionen Sterne umfassen würde! Nur die Vorstellung, wirklich dermaleinst eine solche Karte des Himmels zu besitzen, muss jeden Astronomen auf das höchste erfreuen; ist doch schon die Astronomie mit Recht stolz auf die Katalogisirung und Mappirung des für uns benutzbaren Theiles des Himmels, vom Nordpol bis zum 23ten Grade südlicher Deklination, die in einer langen Reihe von Jahren mit fast unglaublichem Fleisse und grössester Ausdauer auf der Bonner Sternwarte hergestellt ist, und unter dem Namen der Bonner Durchmusterung für alle Zeiten ein Denkmal astronomischen Schaffens bleiben wird. Diese Durchmusterung umfasst auf dem angegebenen Theile des Himmels die Anzahl von nahe einer halben Million Sterne bis etwa zur 10. Grössenklasse.

Die Ausführung einer photographischen Karte über den ganzen Himmel ist nicht ein leeres Hirngespinst mehr, sie ist bereits vor zwei Jahren auf dem Pariser Astronomen-Congresse als ein internationales Unternehmen der grossartigsten Art beschlossen worden, und die hierfür bestimmten Instrumente, nach den oben angedeuteten Principien construirt, sind bereits in der Ausführung begriffen oder schon vollendet. Auch Deutschland, speciell

das Potsdamer Observatorium, wird sich an dieser Arbeit betheiligen.

Es ist keine Frage, dass mit der Uebernahme dieser Arbeit eine neue Epoche der Fixsternastronomie beginnt. Wenn wir von der Bedeutung, die eine derartige Himmelskarte schon allein als Orientierungsmittel am Himmel beim Aufsuchen kleiner Planeten, bei der Untersuchung über neue Sterne, eventuell auch bei der noch immer nicht positiv zu beantwortenden Existenzfrage eines transneptunischen Planeten besitzt, auch gänzlich absehen, eröffnet sich dennoch in weiter Perspektive ein Arbeitsfeld von hoher Bedeutung, dessen wesentliche Früchte aber erst unsere Nachkommen ernten werden. Wir meinen die Erforschung der Konstitution unseres Fixsternsystems.

Dieser Zweck kann aber nicht durch die Karte selbst erreicht werden oder wenigstens doch nur unvollkommen, hierzu ist eine Ausmessung der Aufnahmen nöthig. Die Arbeit, die sämmtlichen Sterne der Himmelskarte, also etwa 30—40 Millionen auszumessen, ist eine so enorme, dass selbst der Fleiss des Astronomen davor zurückschreckt; sie würde in absehbarer Zeit nicht auszuführen sein. Dagegen ist man fest entschlossen, einen Theil der Sterne, nämlich diejenigen bis zur elften Grösse auszumessen und zu katalogisiren, mit einer Genauigkeit, die diejenige der Meridian-Beobachtungen wohl noch etwas übertrifft. Der „photographische" Sternkatalog würde alsdann etwa 3 Millionen Sterne enthalten, die mit grösster Genauigkeit festgelegt wären, ein kaum zu fassender Fortschritt gegen unseren jetzigen Standpunkt, da die Anzahl der im Meridian bestimmten Sterne auch nach Fertigstellung des grossen, seit etwa 25 Jahren in Arbeit befindlichen Zonenunternehmens 200.000 nicht übersteigen dürfte. Ein solcher Katalog wird in seinen Folgen von völlig umgestaltendem Einflusse auf die meisten astronomischen Untersuchungen sein, besonders auch dann, wenn gleichzeitig die Helligkeit der Sterne mit bestimmt wird. Dass unsere Nachkommen erst den Hauptnutzen hiervon haben werden, weil einerseits die Fertigstellung des Katalogs Jahrzehnte in Anspruch nehmen dürfte, andererseits die wesentlichsten Resultate erst aus einer späteren Wiederholung der Arbeit nach 50 oder 100 Jahren zu erhalten sein werden, kann den Eifer und die Freude an dieser Arbeit nicht erlahmen lassen; der Astronom ist an derartige Arbeiten gewöhnt: serit arbores quae prosint saeclo altero.



Copie einer Himmelsphotographie aus dem Sternbilde des Schwans.

Es ist bei Gelegenheit eines Aufsatzes im 4. Hefte der Zeitschrift „Himmel und Erde", über die Ermittelung der Eigenbewegungen der Fixsterne im Visionsradius, bereits auf die Wichtigkeit des in Frage tretenden Punktes hingewiesen worden, und wir dürfen wohl kühn behaupten, dass vielleicht hier und da die Photographie den Schlüssel zu den Räthseln der Sternenwelt dem Astronomen aushändigen wird.

Ausserhalb der im Verhältniss zum unendlichen All engbegrenzten Fixsternwelt vertheilt sich nun die Welt der Sternhaufen und Nebelflecke, zum Theil selbst solche Fixsterninseln bildend, wie diejenige, der unser Sonnensystem angehört, zum Theil ein Chaos gasförmiger Materie darstellend. Zu Tausenden sind sie am Himmel zerstreut, mannigfach an Form und Helligkeit, dem blossen Auge unsichtbar und nur dem stärksten Fernrohr sich erschliessend. Ehe noch der Astronom die Zusammensetzung des eigenen Fixsternsystems gefunden hat, will er auch schon die Nachbarwelten ergründen, indem er hofft, durch Messung und Zeichnung Veränderungen in diesem Gebilde nachweisen zu können. Aber die Ausmessung von Sternhaufen ist eine mühsame und langwierige Arbeit und diejenige von Nebelflecken ist wegen der Verwaschenheit und Lichtschwäche dieser Objekte nur bei wenigen Exemplaren auszuführen. Auch hier tritt die Photographie epochemachend zur Hülfe und zwar ganz besonders bei den eigentlichen Nebelflecken. Sie zeigt hier weit mehr, als das Auge erblicken kann; sie zeigt es nicht blos, sondern sie hält es auch auf der Platte fest als untrügliches Dokument für spätere Zeiten; die Ausmessung einer photographischen Aufnahme eines Nebelflecks bereitet nicht entfernt die Schwierigkeiten, wie diejenige einer direkten Messung am Himmel und ist von unvergleichlich grösserer Genauigkeit als die letztere.

Es ist wirklich interessant, die Zeichnungen mit einander zu vergleichen, die von demselben Nebelfleck von verschiedenen Astronomen oder an verschiedenen Instrumenten erhalten worden sind. Sie sind gemacht worden, um Veränderungen im Nebel konstatiren zu können, aber sie zeigen zuweilen solche Unterschiede, dass es gar nicht möglich ist, dasselbe Objekt in ihnen zu erkennen.

Es war bekanntlich lange Zeit hindurch eine Streitfrage, ob der berühmte Spiralnebel in den Jagdhunden wirklich eine spiralförmige Anordnung seiner Theile hat, oder ob dies nur auf Täuschung beruht; eine einzige photographische Aufnahme mit einem verhältnissmässig sehr kleinen Instrumente vermochte diese Frage, die vorher nur die stärksten Instrumente mit Sicherheit entscheiden konnten, ohne weiteres dahin zu beantworten, dass thatsächlich der Nebel spiralförmig gewunden ist. Besonders bei den chaotisch gestalteten schwächeren Nebeln ist eine photographische Aufnahme von grösserer Bedeutung, als alle vorhergehenden mit grösster Anstrengung und Mühe gefertigten Zeichnungen.

Es giebt Sterne, die gleichsam wie in einer Atmosphäre eingehüllt erscheinen, die, sei es zufällig, sei es in physischem Zusammenhang, sich in einem Nebel resp. auf demselben projizirt zeigen. Nur wenige solcher Nebelsterne waren bis vor kurzem bekannt, die Photographie hat jetzt schon eine grosse Anzahl derartiger seltsamer Gebilde entdeckt, so z. B. die berühmten Nebel in den Plejaden,*) die theilweise allerdings auch, nachdem einmal ihre Existenz bekannt ist, mit grossen Instrumenten direkt wahrgenommen werden können. Das Auge wird durch den Stern geblendet, so dass es unempfänglich für die schwachen Lichteindrücke in der Nachbarschaft wird, die photographische Platte hat nicht unter diesem physiologischen Uebel zu leiden.

Als bestes Beispiel für die Leistungen der Photographie auf dem Gebiete der Nebelflecke wollen wir eine Aufnahme anführen, die neuerdings Roberts bei einer Expositionszeit von 4 Stunden vom Andromeda-Nebel erhalten hat. Diese Aufnahme zeigt innerhalb des dem blossen Auge sichtbaren Nebels eine Anordnung der Nebelmaterie, welche die Anschauung, die man nach dem bisherigen Anblicke dieses Nebels von seiner Konstitution haben musste, völlig umwirft und dafür eine neue, sehr viel verständlichere setzt. Der Nebel besteht aus einer Reihe von konzentrischen Ringen, die einen hellen Nebelknoten umgeben, und gegen welche wir schräg hineinsehen. Es ist eine thatsächliche Aehnlichkeit mit dem Anblicke Saturns vorhanden; auch planetenartige Verdichtungen, die man früher als isolirte Nebel betrachtet hatte, vervollständigen das Bild eines Nebels, der, vollkommen passend mit der Kant'schen Weltbildungshypothese, in der Entwickelung zu einem Sonnensystem begriffen ist.

Die erfolgreiche Anwendung der Photographie auf die Nebelflecke ist noch sehr jungen Datums, es sind noch kaum Messungen angestellt, und doch lässt sich schon jetzt ohne Uebertreibung sagen, dass sie einen ähnlichen Aufschwung in der Astronomie der Nebelwelt hervorbringen wird, wie ihn Herschel durch seine klassischen Arbeiten geschaffen hat.

Wenn wir uns nun zu dem zweiten Gebiete der Astronomie wenden, auf welchem die Photographie in hervorragender Weise den Beobachter unterstützt, zur Spektralanalyse, so möchten wir in erster Linie auf die bereits im vierten Hefte der Zeitschrift „Himmel und Erde" ausführlich dargelegten Errungenschaften verweisen, die bei der Ermittelung der Bewegung der Sterne im Visionsradius durch die Anwendung der Photographie erreicht worden sind.**) Es würde dies allein genügen, um die Bedeutung der Photographie für die Spektralanalyse zu beweisen, der Vollständigkeit halber müssen wir aber auch auf andere photographisch-spektralanalytische Arbeiten eingehen, doch dürfte es im Hinblick auf den erwähnten Aufsatz nicht erforderlich scheinen, die Gründe, welche den Vortheil der photographischen Methode bedingen, hier auseinanderzusetzen.

Es wäre hier zunächst die photographische Darstellung des Sonnenspektrums von Rowland zu nennen, die das ganze sichtbare Spektrum von B bis H umfasst, und sich auch noch weiter in das Ultraviolett hinein erstreckt. Die Genauigkeit, mit welcher in diesem Spektrum die Lage der einzelnen Linien bestimmt ist, ist zwar jedenfalls nicht grösser, sondern eher geringer als diejenige in der bis dahin umfangreichsten Darstellung des Sonnenspektrums, welche auf dem Potsdamer Observatorium angefertigt worden ist; auch der Reichthum an Linien ist nur ganz unbedeutend grösser; der Vorzug dieser photographischen Darstellung liegt auf einem anderen Felde, nämlich in der Treue, mit welcher die Stärke und das Aussehen der Linien wiedergegeben ist, eine Treue, die eben auf keine andere Weise erreicht werden kann, und die in gewissen Fällen die grösste Wichtigkeit besitzt.

Die Beobachtung und Messung eines Fixsternspektrums am Himmel ist unstreitig eine der schwierigsten Aufgaben der Beobachtungskunst, wegen der Lichtschwäche und der flatternden Bewegungen des Spektrums. Bei den genannten Messungen, welche bis jetzt an Spektren heller Sterne erhalten wurden, hat man im günstigsten Falle eine Genauigkeit erreicht, welche etwa dem sechsten Theile des Abstandes der beiden D-Linien entspricht, und nur ganz wenige Spektra sind thatsächlich mit dieser Genauigkeit gemessen. Mit Hülfe der Photographie aber kann man nunmehr sehr viel stärkere Dispersionen anwenden, so starke, dass bei Betrachtung mit dem Auge wegen der Lichtschwäche des Spektrums nicht mehr die Spur einer Linie zu erkennen ist; die photographische Platte aber registrirt sie alle und gewährt nachher ein Spektrum, dessen Linienreichthum bei sonnenähnlichen Sternen den bis vor wenigen Jahren besten Darstellungen des Sonnenspektrums selbst von Ångström nur sehr wenig nachsteht. Die in Ruhe auszuführende Messung dieser Linien gewährt eine Genauigkeit, welche die vorhin bei Sternspektren angegebene um das 10- bis 20fache übersteigt und den feinsten Messungen am Sonnenspektrum sehr nahe kommt. Doch dies, was wir hier eben berichten, ist noch allerneuesten Datums und befindet sich augenblicklich überhaupt erst auf dem Potsdamer Observatorium in Arbeit. Verfasser hofft später einmal dem Leser über die Resultate dieser von ihm unternommenen Arbeit ausführlicher berichten zu können.

Es sind auch schon anderwärts photographische Aufnahmen von Sternspektren bei stärkerer Zerstreuung aufgenommen worden — allerdings ist man dabei noch nicht so weit gegangen wie in Potsdam — bei deren Ausmessuug man jedenfalls schon eine sehr bemerkenswerthe Genauigkeit erreicht haben würde; es ist aber über die Ausmessung solcher Spektra noch nichts verlautet. Es lässt sich bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung schwer unterdrücken über eine gewisse Gefahr, welche die Photographie durch ihre Anwendung in die Astronomie hineinbringt. Es kann nicht genug betont werden, dass es nur die grosse Exaktheit und die strenge Anwendung der Mathematik gewesen ist und noch ist, welche die Astronomie auf ihren erhabenen Standpunkt gebracht hat. Die blosse Betrachtung durchs Fernrohr hat noch niemals viel Nutzen gebracht, sondern nur die Messung und ihre nachherige rechnerische Verwerthung. Die Freude aber, man möchte sagen, ein gewisses ästhetisches Behagen, welche das Gelingen einer coelestischen Photographie gewährt, und gleichzeitig der Gedanke, dass eine

*) Vgl. „Naturw. Wochenschr." IV, No. 26. Red.
**) Vgl. auch „Naturw. Wochenschr." Bd. IV. No. 26. Red.

solche Aufnahme ja späterhin zu jeder Zeit eine Ausmessung erlaubt, verleitet zu dem Streben, immer mehr Aufnahmen anzufertigen, und sich mit dem Messen nicht zu befassen. Eine nicht ausgemessene Photographie einer Himmelsregion hat aber meistens wissenschaftlich keinen grösseren Werth als ein unabgelesener Registrirstreifen, und ein derartiges Verfahren widerspricht den Grundprinzipien der Astronomie. Es muss wohl bedacht werden, dass die Anwendung der Photographie in der Astronomie auf die Dauer nur dann von Nutzen sein kann, wenn sie sich mit aller Strenge den konservativen astronomischen Anschauungen über Exaktheit und mathematische Forschung unterwirft.

Doch kehren wir von dieser Abschweifung wieder zu unserm eigentlichen Thema zurück. Besondere Beachtung verdienen auch die spektroskopischen Durchmusterungsarbeiten auf photographischem Wege mit Hülfe des Objektivprismas, die auf der Harvard College Sternwarte in Cambridge U. S. ausgeführt werden. Man kann bekanntlich von Fixsternen dadurch Spektra erzeugen, dass man vor dem Objektive eines grossen Refraktors ein grosses Prisma mit geringem brechendem Winkel anbringt; alle Sterne, die sonst im Gesichtsfelde als Punkte erscheinen, stellen sich dann in ihre Spektra ausgezogen dar, und selbst bei recht schwachen Sternen lässt sich die Natur der Spektra noch erkennen. Zu detaillirten Untersuchungen sind sie indessen ihrer geringen Dispersion wegen nicht geeignet. Auf der genannten Sternwarte sind nun sehr gut gelungene Versuche unter Anwendung der Photographie gemacht worden; man erhält auf der Platte bei einer einzigen Aufnahme in sternreichen Gegenden hunderte von Spektren gleichzeitig und kann die letzteren auch, da sie gleichzeitig die Sternkonstellation getreu wiedergeben, leicht mit den betreffenden Sternen identifiziren. Es sind auf diese Weise schon viel schwächere Sterne mit interessanten Spektren aufgefunden worden.

Wir haben bis hierher dem Leser eine Skizze von der Bedeutung der Photographie in der Astronomie vorgeführt und haben auch schon hie und da Punkte angedeutet, bei denen die Photographie ohne wesentlichen Nutzen bei ihrer Anwendung sein würde. Es ist leicht zu verstehen, dass bei der ausserordentlichen Bedeutung dieses modernen Hülfsmittels in der Astronomie, diese Bedeutung denn doch zuweilen überschätzt wird, und dass, wie einerseits noch immer Astronomen existiren, die sich dieser Bedeutung gerne verschliessen möchten, es andererseits nicht an Stimmen fehlt, die in der entgegengesetzten Richtung zu weit gehen und dann erst eine goldene Zukunft der Astronomie erwarten, wenn einmal überall die Netzhaut durch die Bromsilbergelatineschicht ersetzt sein wird.

Wir glauben der Bedeutung der photographischen Methode in der Astronomie keinen Abbruch zu thun, wenn wir nunmehr zum Schlusse unter der Leitung der Wahrheitsliebe noch auf diejenigen Zweige der Beobachtungskunst kurz eingehen, auf die nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft die Photographie voraussichtlich keinen umgestaltenden Einfluss ausüben wird.

Es ist dies zunächst aus dem Gebiete der Mikrometermessungen das wichtige und interessante Kapitel der Doppelsterne. Bei dem grossen Durchmesser der Sternscheibchen werden engere Doppelsterne niemals genügend scharf von einander getrennt, besonders, wenn die beiden Componenten sehr verschieden an Helligkeit sind, im letzteren Falle ist die Photographie durchaus unbrauchbar; es bleiben also nur die Mikrometermessungen bei mittleren und weiten Distanzen für die Photographie offen.

Wohl für immer ausgeschlossen wird die Photographie bleiben von den sogenannten Fundamentalbestimmungen mit Hülfe der Meridian-Passagen- und Höheninstrumente, überhaupt allgemein ausgedrückt von allen astronomischen Messungen, sofern sie nicht Mikrometerbestimmungen sind, wobei allerdings in letztere Kategorie dann die Zonenbeobachtungen mit Meridianinstrumenten einzuschliessen sind.

Gewiss wird man auch hierbei zum Theil das Auge ersetzen können, indem man z. B. Kreiseinstellungen erst photographirt und dann später abliest; vielleicht ist es auch sogar möglich die Auge-Ohr-Methode, oder das elektrische Registriren von Durchgängen irgendwie auf photographische Weise zu ersetzen. Zunächst bliebe es hierbei noch zweifelhaft, ob hiermit ein wirklicher Vortheil, ein Zuwachs von Genauigkeit, verbunden wäre, aber auch wenn dies der Fall wäre, so würde hiermit keine wesentliche Umgestaltung der astronomischen Methode verbunden sein. Das Meridianinstrument bleibt immer noch Meridianinstrument und die Fundamentalbestimmung der astronomischen Constanten wird ihrem Wesen nach ungeändert bleiben.

In der Abtheilung für pathologische Anatomie der Heidelberger Naturforscherversammlung fand wieder einmal eine Debatte über **Tuberkulose** statt, an der sich auch zahlreiche Kliniker und Hygieniker betheiligten. Der Kampf gegen die Tuberkulose steht gegenwärtig im Mittelpunkt der ärztlichen Bestrebungen; zum wievielten Male im Laufe der Geschichte der medizinischen Wissenschaft vermögen wir nicht zu sagen. Bisher sind alle Versuche seit den Zeiten des Hippokrates, dieser furchtbaren Krankheit einen Damm zu setzen, vergeblich gewesen. Wie vor Jahrtausenden, so dezimirt sie auch noch heute die Menschheit, neuere Statistiken haben sogar herausgerechnet, dass ein Fünftel aller Menschen an Tuberkulose zu Grunde geht. In Deutschland allein fallen ihr jährlich 150 000 Menschen zum Opfer. Die Erklärung für ihre ungeheure Ausbreitung hat man seit Alters in ihrer exquisiten Erblichkeit gesehen. Jeder praktische Arzt weiss von ungezählt vielen Fällen zu berichten, in denen einer der beiden elterlichen Theile an Tuberkulose leidet und auch sämmtliche Kinder von ihr befallen werden, sobald sie das Pubertätsalter erreichen. Die Erblichkeit der Schwindsucht zeigt sich so augenfällig, dass nur der sie leugnen kann, der sich mit aller Absicht gegen eine ungezwungene Erklärung von Thatsachen sträubt. Dieses Vergehens machen sich neuerdings die sogenannten Contagionisten schuldig, welche den einzigen Weg der Verbreitung der Tuberkulose in der Ansteckung sehen. Es ist Bd. III. No. 174 der Naturw. Wochenschr. schon über die Versuche des Dr. Georg Cornet aus dem Berliner hygienischen Institut berichtet worden, welche nachwiesen, dass der von Robert Koch als Erreger der Schwindsucht entdeckte Tuberkelbazillus hauptsächlich durch den Auswurf der Kranken verbreitet wird, indem der Auswurf, wenn er auf den Fussboden oder in das Taschentuch entleert wird, an diesen Stellen antrocknet und zerstäubt. Auf diese Weise gelangen die zu Millionen in dem tuberkulösen Auswurf enthaltenen Tuberkelbazillen in die Luft und werden von der Umgebung der Kranken eingeathmet. In den Zimmern der Schwindsüchtigen, am Boden, an der Decke und an den Wänden, in allen von ihnen benutzten Gefässen und Möbeln hat Cornet Tuberkelbazillen in grosser Menge nachweisen können. Diese Thatsachen machen die Möglichkeit einer Erwerbung der Schwindsucht durch Ansteckung unzweifelhaft, sie hat auch gewiss in vielen Fällen statt. Deshalb sind auch die Bestrebungen berechtigt, welche sich auf Grund der erwähnten Thatsachen auf eine Prophylaxe der Tuberkulose richten, von der man mehr Segen erwarten darf als von allen Heilversuchen. Die Gefahr der Ansteckung liegt hauptsächlich in dem tuberkulösen Auswurf; diesen unschädlich zu machen, ist die oberste Aufgabe der modernen Hygiene. Der Auswurf darf nur in die Spuknäpfe entleert werden, die, damit der Auswurf nicht antrockne, stets mit Wasser gefüllt sein sollen. Die Spuknäpfe sollen überall Platz finden in privaten wie in öffentlichen Gebäuden, im Zimmer und auf den Fluren, auf den Treppen und den Höfen, auf der Eisenbahn und in allen Fahrgespannen. Die Fleischschau muss allgemein obligatorisch werden, um den Ge-

nuss tuberkulösen Fleisches zu verhüten; Milch darf nur im keimfreien Zustand, der durch Abkochen erreicht wird, an die Kinder verabfolgt werden. Zimmer, welche Tuberkulöse bewohnt, Möbel und Geräthschaften, welche sie gebraucht haben, müssen oft desinfizirt werden. Dieser Vorsichtsmaassregeln sind noch viele andere gemacht worden. Die Contagionisten geben sich der Hoffnung hin, auf diese Weise die Tuberkulose allmählich aus der Welt schaffen zu können. Leider ist wenig Aussicht vorhanden, dieses Ziel je erreichen zu können. Denn mögen viele Schwindsuchtserkrankungen durch Ansteckung entstehen, sicherlich nicht alle, vielleicht auch nur der kleinere Theil der Fälle. Es ist sehr wohl der Erwägung werth, ob nicht die Ansteckung nur auf dem Grunde einer ererbten Disposition zur Erkrankung die Tuberkulose zum Ausbruch bringen kann. Der geübte Blick des Arztes, oft auch schon der Laie erkennt den Schwindsüchtigen und den Schwindsuchtskandidaten an seinem Aeussern, seiner Constitution, seinem Gesichtsausdruck. Diese Eigenschaften sind ein unverkennbares stigma heredidatis. So disponirte Menschen werden oft spontan schwindsüchtig, oft mag eine Ansteckung die Entstehung der Erkrankung begünstigen oder beschleunigen. Eine Disposition zur Tuberkulose kann auch erworben werden durch andauernde Schwächung des Körpers infolge von Ueberanstrengung, Ausschweifung u. dgl. m. Gegen Erblichkeit und Disposition ist ein Kampf unmöglich; die einzige Möglichkeit, den Faktor der Erblichkeit zu beeinflussen, wäre das Verbot der Ehe schwindsüchtiger Personen; dass dies sich praktisch nicht ausführen lässt, bedarf keiner besonderen Auseinandersetzung. Der Kampf gegen die Tuberkulose kann sich daher lediglich auf die Verhütung der Ansteckung erstrecken. Gelingt es die oben erwähnten Maassregeln allgemein durchzuführen, so haben wir die Aussicht, die Zahl der Opfer der Tuberkulose mit den Jahren wenigstens um einen Theil einschränken zu können, ein Ziel, das zu erreichen des Schweisses der Edelsten werth ist. Dr. A. Albu.

Das Steppenhuhn (Syrrhaptes paradoxus Pall.). — Wie der Unterzeichnete ausführlich in der Naturw. Wochenschr. Bd. III. S. 4 u. ff. beschrieben hat, verbreiteten sich im Frühjahr und Sommer des Jahres 1888 über fast ganz Europa grosse Schaaren der in Centralasien heimischen Steppenhühner, von denen jedoch die meisten gegen den Herbst verschwanden. Es sind aber noch in diesem Jahre an verschiedenen Orten die genannten Vögel wiederum beobachtet worden und es wäre von Interesse, möglichst viele und genaue Nachrichten über den weiteren Verbleib der Thiere zu erhalten.

Hat man ein Steppenhuhn in der Hand, so dass man das Thier genau betrachten kann, so ist dasselbe mit keinem einheimischen Vogel zu verwechseln. Die in eine fadendünne, lange Spitze auslaufende erste Handschwinge jedes Flügels, sowie zwei ebenso lange und spitze Schwanzfedern bilden im Verein mit den zu einer körnigen Sohle verwachsenen und mit Ausnahme der Unterseite dicht befiederten Zehen die charakteristischen Merkmale der Steppenhühner. Bietet sich Gelegenheit, den Vogel auf dem Erdboden laufen zu sehen, so fällt die ungemeine Kürze der Beine auf, welche kaum sichtbar sind, so dass es etwa den Anschein hat, als bewege sich der Körper auf kleinen Rollen. Ein etwas scharfer Blick gehört dazu, das Steppenhuhn im Fluge von Regenpfeifern zu unterscheiden, doch wird einem einigermaassen geübten Beobachter an der sehr grossen Schnelligkeit des Fluges und den sehr spitzen Flügeln das Fremdartige auffallen und ihn den Vogel richtig erkennen lassen.

Ueber das Nisten und Brüten sind sowohl im vorigen als auch in diesem Jahr viele falsche Nachrichten verbreitet worden. Folgendes ist stets im Auge zu behalten:

1. Das Steppenhuhn baut kein kunstvolles Nest, sondern legt einige Halme locker zusammen oder scharrt sich nur eine flache Vertiefung.
2. Es legt 3—4, nicht aber 12—20 Eier.
3. Diese sind auf gelblich oder grünlich grauem Grunde erdbraun und graubräunlich unregelmässig gefleckt und an beiden Polen gleichmässig abgestumpft, also annähernd walzenförmig.
4. Die Dünenjungen sind nicht schwarz, sondern sand- oder erdfarbig.

Zuverlässige Mittheilungen über diesjährige Beobachtungen bitte ich mir zustellen zu wollen.

Dr. Ernst Schäff. Kgl. landwirthschaftl. Hochschule in Berlin.

Noch einmal die Bedeutung der Steinkörper im Fruchtfleisch der Birnen. — Zu meiner Freude und Verwunderung finde ich kürzlich beim Durchblättern des 1795 in Weimar erschienenen hübschen Buches des Professors an der Universität zu Jena Aug. Joh. Ge. Carl Batsch: „Botanik für Frauenzimmer und Pflanzenliebhaber, welche keine Gelehrten sind", einen Abschnitt der eine von dem Unterzeichneten begründete Theorie — die freundliche Anerkennung gefunden hat*)— über „die Bedeutung der Steinkörper im Fruchtfleische der Birnen" (vergl. „Naturw. Wochenschr." Bd. III, S. 19), wenn auch nicht enthält, so doch aber anbahnt: eine kleine Thatsache, die wieder einmal zeigt, dass wir vielfach das von unseren Vorfahren Geleistete oftmals viel zu wenig kennen und beachten. Jener Batsch ist derselbe, dessen „fördernden Umgang" Goethe auf seine botanische Studien rühmt. Der in Rede stehende Absatz findet sich auf S. 78 bis 79 des genannten Buches, trägt die Ueberschrift „Steinfrüchte" und lautet:

„Die welschen Nüsse haben nicht bloss eine harte Schale, sondern ausser ihr noch eine saftige Rinde, die ebenfalls mit zur Fruchtsubstanz gehört, und den Fruchtknoten mit jener ausmachte. Diese Verbindung einer Nuss mit einer fleischigen Decke nennt man eine Steinfrucht. An den Kirschen, Pflaumen, Schlehen, Pfirschen, Mandeln und Aprikosen findet man dasselbe.

Die Steinchen, welche sich in dem Fleische der Birnen nahe um die Samenbehältnisse ansammeln, zeigen schon in der Ferne den Anfang einer festen Hülle innerhalb der Fleischigen. Man hat aber noch mehr Beweis, dass man sich die blosse Nuss als eine ganz trocken gewordene Steinfrucht, und die Steinfrucht als eine von aussen fleischig gewordene Nuss, vorstellen könne. Unter den Pflaumen und welschen Nüssen giebt es welche, deren Stein gegen das Fleisch unbeträchtlich ist, und eben so unter den Mandeln, welche, deren Fleisch trocken und lederig ist."

Der Unterschied der obigen Auslassung mit dem von mir gewonnenen Resultat ergiebt sich am besten, wenn ich das letztere hier noch einmal anfüge: Die im Fruchtfleische der kultivirten und verwilderten Birnensorten vorkommenden Haufen von Steinzellen sind die Rudimente einer bei den Vorfahren unserer Birnen vorhanden gewesenen Steinhülle. H. P.

*) Vergl. z. B. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884, S. 102, sowie Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. Wien und Leipzig 1889, S. 303.

Einige neue Sprengstoffe. — „Roburit" wird ein neuer von C. Roth erfundener Sprengstoff genannt, welcher hinsichtlich der Sicherheit viel grössere Garantieen bietet, als Dynamit, Schiesspulver, Schiessbaumwolle u. a. Das Sprengmittel hat sich nach den Untersuchungen von Georgi beim Sprengen von Steinkohlenflötzen im Kgl. Steinkohlenwerke zu Zaukeroda (Sachsen) sehr gut bewährt. Das Roburit wird hergestellt durch innige Mischung von salpetersauren Alkalien mit Chlornitroverbindungen des Benzols oder Naphtalins. Beide Bestandtheile sind an sich nicht explosiv und verursachen daher keine Schwierigkeiten bei der Fabrikation. Bei der Explosion giebt der Salpeter seinen Sauerstoff an die organischen Verbindungen ab, welche dadurch plötzlich verbrennen und durch die dabei entwickelten Gase die Explosion verursachen. Im Gegensatz zu Dynamit explodirt Roburit nicht durch Druck oder Stoss und wird auch nicht durch Gefrieren beeinflusst. Im Gegensatz zu Schiesspulver und Schiessbaumwolle ist es nur schwer entzündbar und brennt, einmal entzündet, ruhig ab. Zur Explosion gelangt es nur, wenn ein anderer explosiver Körper, wie Knallquecksilber, mit ihm zusammen zur Explosion gebracht wird. Seine Sprengwirkung ist nicht ganz identisch mit der des Dynamites. Während dieses das Gestein zu kleineren Partikeln zerstückelt, zersprengt es Roburit zu grösseren Blöcken, welche sich besser verarbeiten lassen. Die bei der Explosion von Roburit entstehenden Gase zeigen nicht die gefährlichen Wirkungen der Dynamitgase auf den Organismus; nach einer Gesteinssprengung durch Roburit kann die Arbeit sofort wieder aufgenommen werden. Ein anderer Vorzug des Sprengstoffes gegen Dynamit besteht in seiner Eigenschaft, durch Feuchtigkeit unschädlich zu werden, so dass in den Gruben verloren gegangene Patronen in kurzer Zeit wirkungslos werden, und die Gefahr einer nachträglichen Explosion fast ganz vermieden ist. Um den Sprengstoff gegen Feuchtigkeit zu schützen, werden die Patronen, welche von der Rheinisch-Westfälischen Roburitgesellschaft in Witten a. d. Ruhr in den Handel gebracht werden, mit einem Wachsüberzuge versehen.

Ein dem Roburit ganz ähnlicher Sprengstoff wird von Favier (chem. Centralbl. 1889, 429) durch Mischung von 9 Theilen Mononitronaphtalin, $C_{10}H_7NO_2$ mit 91 Theilen Ammoniumnitrat bereitet. Patronen dieses Sprengstoffes können die heftigsten Stösse erleiden, ohne zu explodiren; im Feuer verbrennen sie ohne Gefahr und können nur durch Explosion des in der Zündkapsel enthaltenen Knallquecksilbers zur Explosion gebracht werden. Von anderer Zusammensetzung ist der Doutrelepont'sche Petrargit. Zu seiner Herstellung werden (Chemiker und Drogist, 1889, 386) 100 Theile Rübenmelasse mit 5 Theilen Aether, 5 Alkohol, 10 Schwefligsäurelösung und 10 bis 15 Glycerin versetzt. Das Glycerin kann auch fortgelassen wer-

den. Die längere Zeit erwärmte und durch Eindampfen auf eine bestimmte Concentration gebrachte Masse wird dann nitrirt. In 6 Theilen eines Gemisches von 2 Theilen Schwefelsäure und einem Theile Salpetersäure trägt man die vorbereitete Melasse ein; es bildet sich ein Nitroprodukt, das an der Oberfläche in Form von Oeltropfen sich sammelt. Die durch Wasser und Sodalösung gereinigte Nitromelasse wird mit salpetrirtem Holzmehl, das 56,4 Theile Salpeter enthält vermengt. Nach Versuchen, die auf der Zeche Altstaden angestellt wurden, zeichnet sich Petrargit aus durch Haltbarkeit, giebt keine belästigenden Gase noch Feuererscheinung und ist, wie die beiden ersten Sprengmittel unempfindlich gegen Stoss und Schlag. Zu beachten ist aber, dass Nitrozucker, der in der Nitromelasse den explosiven Bestandtheil bildet, den Keim spontaner Zersetzung in sich trägt, daher leicht von selbst ohne äussere Ursache explodirt und deshalb von jedem Transport auf Land- und Flusswegen und Eisenbahnen gesetzlich ausgeschlossen ist. Das Petrargit dürfte daher mit altbewährten Sprengstoffen nicht concurriren können. Dr. M. B.

Bezüglich der **Erklärung der Verdoppelung der Canäle der Marsoberfläche** (vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. IV No. 23), welche von Meisel in den Astronomischen Nachrichten gegeben worden war, macht Dr. J. Scheiner ebenda wohl mit Recht geltend, dass das Brechungsvermögen von mit Wasserdampf gesättigter und trockener Luft nahe dasselbe sein dürfte, da fast in demselben Grade wie das Brechungsvermögen des Wasserdampfes grösser ist als unsere Luft, seine specifische Dichtigkeit geringer ist; jedenfalls bleibt bekanntlich bei Refraktionsrechnungen der Feuchtigkeitsgehalt unberücksichtigt, was erlaubt ist, wie schon Laplace gezeigt hat. Wie auch Meisel bemerkte, ist der Unterschied im Brechungsvermögen um so geringer, je geringer Druck und Temperatur sind. Aber gesetzt auch, es fände ganz unwahrscheinlicher Weise ein wirkliches Sieden des Wassers statt — wodurch übrigens in den oberen, kühleren Schichten der Atmosphäre des Mars eine ganz ungeheure Wolkenbildung veranlasst werden müsste, die jeden Durchblick auf die Planetenoberfläche unmöglich machen würde, — so könnte das Brechungsvermögen der wasserdampfhaltigen Luft über den Canälen nur ein ganz unbedeutend grösseres sein als an den anderen Stellen. Erhebliche Unterschiede könnten nur durch grosse Druckdifferenzen hervorgerufen werden, dann aber können sich dieselben doch unmöglich so lange erhalten, wie es nach den Beobachtungen der Verdoppelungen der Fall sein müsste. Eine andere Möglichkeit, die Meisel'sche Erklärung aufrecht zu erhalten, böte sich darin, dass die Marsatmosphäre aus Gasen bestände, deren Brechungsvermögen beträchtlich geringer wäre als das von Sauerstoff und Stickstoff — aber auch diese Annahme lässt sich nach den spektroskopischen Untersuchungen nicht halten. Nimmt man nun noch die — wenigstens für irdische Verhältnisse — ganz unwahrscheinliche Ruhe hinzu, welche der Meisel'sche Erklärungsversuch voraussetzt, so erhellt wohl ohne weiteres, dass der letztere unmöglich zutreffend sein kann, so interessant er an sich ist. Wir stehen also von neuem vor dem Räthsel der Canalverdoppelungen des Mars. G.

Litteratur.

Dr. med. J. Buchheister. Ueber das Bergsteigen. Verlagsanstalt und Druckerei A. G. (vormals J. F. Richter). Hamburg, 1889.

Ein interessant geschriebenes und nützliches Heftchen, dessen Lektüre wir allen, die eine Hochgebirgstour unternehmen wollen, auf das Angelegentlichste empfehlen. Der erste wissenschaftliche Theil des Buches enthält eine vollständige Physiologie des Bergsteigens, die manches Neue bringt. Unter Anderen hat der Verfasser die staunenswerthe Thatsache herausgerechnet, dass ein Bergsteiger in 5 Stunden eine Arbeit von 180 000 Kilometer verrichtet, eine Leistung, die nur durch die vorzügliche Spannung unserer Muskeln ermöglicht wird. A.

W. J. Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstanstalten. Vierte durchgesehene Auflage Verlag von Harald Bruhn in Braunschweig, 1889.

Das vorliegende Buch ist eins der wenigen empfehlenswerthen von den zahlreichen kleineren Lehrbüchern der Botanik; es stellt im Gegensatz zu vielen der letzteren eine wirkliche, gewissenhafte, aus Liebe zum Gegenstande geleistete Arbeit dar.

Im Vordergrunde der Betrachtung steht die Systematik namentlich der Phanerogamen und die die Grundlage derselben bildende äussere Morphologie. Aber auch Anatomie und Physiologie wird in Ansehung dessen, dass das vorliegende Lehrbuch doch für „höhere Lehranstalten" berechnet ist, und somit nur die Elemente der Wissenschaft vorführen darf, in genügender Weise behandelt; sogar ausführlich genug um auch einen Studenten in das Alphabet der Botanik einzuführen. Die wirklich guten, zahlreichen Abbildungen sind vom Verfasser eigens für das Buch gezeichnet und somit dem Text in jeder Hinsicht angepasst, was man bekanntlich von den Abbildungen in den meisten anderen kleinen Lehrbüchern leider keineswegs sagen kann. Das Buch ist in 5 Abschnitte eingetheilt, deren Ueberschriften lauten: 1. Gestaltlehre, 2. Systematik, 3. Biologie, 4. Anatomie und Physiologie, 5. Die niederen Pflanzen. Man vergesse bei dieser im ersten Augenblick vielleicht eigenthümlich erscheinenden Eintheilung nicht, dass sich das Buch ausdrücklich als ein „methodisches" bezeichnet.

Wenn ich nun auch das Behrens'sche Lehrbuch durchaus empfehlen muss, so will und kann ich doch damit nicht sagen, dass ich mit der Behandlung der Gegenstände in allem einverstanden wäre; das hiesse meine „Elemente der Botanik" (vergl. Naturw. Wochenschr. Bd. IV. S. 64) ungültig erklären, welche in manchen wichtigen Punkten wesentlich abweichen. Beispielsweise gehört Behrens hinsichtlich der Anatomie und Physiologie der Sachs'schen Schule an, während der Unterzeichnete auf diesen Gebieten Schwendener folgt. Einem Anfänger, der zu eigenem Nachdenken angeregt zu werden wünscht, kann ich von meinem Standpunkte aus daher nur anrathen Lehrbücher beider Richtungen nebeneinander zu benutzen. H. P.

J. Lieblein's Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis zum Selbstunterricht. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage herausgegeben von W. Láska. Verlag der K. K. Hofbuchhandlung von G. Neugebauer. Prag, 1889.

In neuer Auflage liegt uns die vor mehr als 20 Jahren erschienene Aufgabensammlung Lieblein's vor, die wir namentlich Studirenden der Mathematik warm empfehlen können. Die von Dr. Láska auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung besorgte 2. Auflage unterscheidet sich von der ursprünglichen darin, dass Wiederholungen ausgemerzt, dagegen neue Beispiele und Quellenangaben hinzugekommen sind. Wir sind überzeugt, dass die Aufgabensammlung in ihrer neuen Gestalt recht erspriessliche Dienste leisten wird; denn einmal ist es für jeden, der sich mit Mathemathik beschäftigt, geradezu nothwendig, möglichst viel selbständig zu arbeiten und seine Kräfte an Specialfällen zu erproben, aussserdem aber stellt sich die algebraische Analysis als ein wichtiges Uebergangsglied von der niederen Mathematik zur höheren Analysis mit allen ihren verschiedenen Abtheilungen dar, so dass gerade hier eine gründliche Kenntniss von Werth ist.

Dem Referenten ist die grosse Zahl von Druckfehlern und Flüchtigkeiten aufgefallen; so findet sich der Name des grossen französischen Mathematikers Hermite mehrmals fälschlich Hermitte geschrieben, Euler's Einleitung in die Analysis des Unendlichen ist bald unter dem vollen Titel, bald nur als „Einleitung", bald wieder als „Analysis" citirt, anstatt dies gleichmässig durchzuführen u. dgl. m. Ein Hinweis auf Abel's wichtige Untersuchung über die Binomialreihe und andere grundlegende Arbeiten würde dem Anfänger gewiss dienlicher sein, als die Anführung mancher unbedeutenden Arbeiten. G.

Prange, O., Lehrbuch der Gleichungen des 1. Grades m. mehreren Unbekannten. Bearb. nach System Kleyer. Stuttgart, Jul. Maier.

Probst, J., Ueber einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophysik. Stuttgart, Schweizerbart.

Reininghaus, L., Ueber den Ursprung des Milchfettes. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Reinke, J., Atlas deutscher Meeresalgen. Im Auftrage des königlichen preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hrsg. im Interesse der Fischerei von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. 1. Hft. In Verbindung mit F. Schütt und P. Kuckuck bearbeitet. Folio. Berlin, Parey.

Inhalt: J. Scheiner: Ueber die Bedeutung der photographischen Methoden in der Astronomie. (Mit Abbild.) Fortsetzung und Schluss. — Debatte über Tuberkulose. — Das Steppenhuhn. — Noch einmal die Bedeutung der Steinkörper im Fruchtfleisch der Birnen. — Einige neue Sprengstoffe. — Erklärung der Verdoppelung der Canäle der Marsoberfläche. — **Litteratur:** J. Buchheister: Ueber das Bergsteigen. — W. J. Behrens: Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. — J. Lieblein's: Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis zum Selbstunterricht. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 20. October 1889. | Nr. 30.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Transport thierischer Reste durch Vögel und seine Bedeutung für Geologie und Palaeontologie.

Von Prof. Dr. Alfr. Nehring.

Wenn der Geologe oder Palaeontologe in irgend einer Erdschicht die Schalen von Meeres-Conchylien oder die Reste von Seefischen, Seehunden und sonstigen charakteristischen Meeresbewohnern eingebettet findet, so wird er durchweg zu dem Schlusse gelangen, dass die betreffenden Fossilien einst auf dem Grunde des Meeres zur Ablagerung gelangt seien; und wenn die Fundstätte hoch über dem jetzigen Niveau des Meeres liegt, so wird er kaum zögern anzunehmen, dass die betreffende Gegend seit der Ablagerung jener Fossilien eine entsprechende Hebung über den Meeresspiegel erlitten habe.

Ebenso wird, wenn man im Binnenlande an den Abhängen eines Berges, etwa in der Ausfüllungsmasse einer Felsenspalte oder in dem Lehmboden einer Felsenhöhle, zahlreiche Reste von Landthieren vermischt mit den Resten einiger Wasserthiere ausgräbt, meistens die Ansicht aufgestellt, dass diese Reste durch Wasser eingeschwemmt seien; und wenngleich der nächste Bach oder Fluss tief unten im Thale fliesst, so glaubt man sich doch zu der Annahme berechtigt, dass derselbe zur Zeit der Ablagerung jener Thierreste in einem viel höheren Niveau geflossen sei, dass er das Thal erst seitdem so bedeutend vertieft, dass er früher viel mehr Wasser gehabt habe, und dergl. mehr.

Kurzum, das Wasser wird fast immer als der einzige Factor zur Erklärung der Ablagerungen fossiler Thierreste in Betracht gezogen, und die kühnsten Hypothesen über Niveauveränderungen des festen Landes oder über Auswaschung von Thälern, Veränderung von Flussläufen etc. werden oft auf das Vorkommen einiger weniger fossiler Thierreste basirt.

Für die älteren Formationen unserer Erdkruste, welche lediglich marinen oder lacustrinen Ursprungs sind, ist es gewiss durchaus richtig, das Wasser als einzigen oder doch als Hauptfactor bei der Ablagerung fossiler Thierreste in Rechnung zu ziehen; es ist ferner nicht zu bezweifeln, dass auch bei der Bildung der jüngeren und jüngsten Ablagerungen und bei der Einbettung von thierischen Resten in denselben das Wasser eine bedeutende Rolle gespielt hat; aber bei der Entstehung dieser jüngeren und jüngsten Ablagerungen und vor Allem bei dem Transport der thierischen Reste an den Ablagerungsort haben meines Erachtens neben dem Wasser des Meeres und der Flüsse auch noch manche andere Factoren mitgespielt. Letztere sind, wie ich glaube, noch zu wenig gewürdigt worden; ich will versuchen, hier auf einen Factor aufmerksam zu machen, der geeignet ist, in vielen Fällen eine naturgemässe Erklärung von sonst schwer zu lösenden Problemen zu liefern.

Unter den Vögeln giebt es bekanntlich viele Arten, welche von animalischer Nahrung leben und welche die unverdaulichen Theile der erbeuteten Thiere entweder von vorn herein bei Seite werfen, oder dieselben zunächst zwar mit verschlingen, aber sie nachträglich als sog. Gewölle ausspeien*) oder mit den Excrementen von sich geben. Viele Vögel haben die Gewohnheit, die erbeuteten Thiere eine grössere oder geringere Strecke zu transportiren, um einen Punkt aufzusuchen, an dem sie ihre Beute mit Ruhe verzehren können; sie erstreben in dieser Absicht meistens einen erhöhten Punkt, z. B. die Spitze eines Felsens, den Gipfel eines Hügels, oder ein Versteck, z. B. eine Höhle, und geben sich dort in aller Gemächlichkeit dem Zerlegen ihres Fanges hin.

Auch das Ausspeien der Gewölle, sowie die Absonderung der Excremente geschieht vorzugsweise an ge

*) Mit dem Namen „Gewölle" bezeichnet man die länglich runden Ballen, welche von vielen Vögeln (namentlich von Eulen, Tagraubvögeln, Raben und Krähen) ausgespieen werden; dieselben bestehen aus Knochen, Fischschuppen, Haaren, Federn und dergl.

wissen Lieblingsplätzen, welche als Ruhe- und Schlafstätten dienen und oft hoch über resp. weit ab liegen von den Orten, an denen die betr. Vögel ihre Nahrung zu suchen pflegen.

Auf diese Weise findet ein bedeutender Transport thierischer Ueberreste durch die Vögel statt und zwar theils in horizontaler, theils in verticaler Richtung, und es häufen sich jene Ueberbleibsel an gewissen Punkten oft massenhaft an. Zu diesen Punkten gehören vor Allem auch noch die Nist- oder Brutstätten, wenigstens bei den sog. Nesthockern, deren Junge Wochen lang im Neste verbleiben und von den Eltern oft überreich mit Nahrung versorgt werden.

Jeder, der das Leben und Treiben der Vögel, zumal während der Brutzeit beobachtet hat, wird es mir bestätigen können, welch eine Menge von thierischen Ueberresten durch die Thätigkeit der Vögel transportirt und an gewissen Lieblingsstellen angehäuft wird. Ich habe schon in einigen früheren Publicationen darauf aufmerksam gemacht, welche Bedeutung die Raubvögel in dieser Hinsicht für die Bildung von Knochen-Ansammlungen in Felsenspalten und Höhlen haben, und wie man diesem Factor bei der Beurtheilung praehistorischer, resp. quartärer Knochenlager zu berücksichtigen hat*). Ich erlaube mir hier an diese früheren Publicationen zu erinnern und kann hinzufügen, dass ich mich durch fortgesetzte Beobachtungen immer mehr von der Wichtigkeit jenes Factors überzeugt habe.

Ich möchte aber zugleich noch einige andere Beobachtungen hinzufügen, welche ich wiederholt an der Ostseeküste gemacht habe, und welche sich wesentlich auf den Transport von Meeresthieren, resp. ihrer Ueberreste auf die Höhen des benachbarten Festlandes beziehen. Sie enthalten zwar nichts wesentlich Neues; doch dürfte ihre Betrachtung unter dem oben von mir erörterten Gesichtspunkte wohl neu sein.

Als ich mich im August und September 1882 in dem an der Ostküste Rügens gelegenen Seebade Goehren aufhielt und häufig die dortigen Dünen und Strandhöhen durchstreifte, bemerkte ich sehr oft, dass die zahlreichen Krähen (Corvus cornix) am Strande die frisch angespülten Miessmuscheln (Mytilus edulis), welche bekanntlich meistens in ganzen Büscheln zusammenhängen, mit dem Schnabel erfassten und mit ihnen auf die Höhe der benachbarten Dünen oder auch noch weiter landeinwärts in den Wald davonflogen, um dort die Schalen zu öffnen und die darin enthaltenen Thiere zu verzehren. In Folge dessen waren die Dünen und die aus Geschiebemergel bestehenden, zum Theil 150—200 Fuss über dem Meere sich erhebenden Uferhöhen an manchen Stellen mit Muschelschalen übersäet, welche theils zertrümmert, theils aber auch unverletzt waren.**)

Ferner fand ich auf der Höhe einer etwas abgelegenen Düne die Köpfe von 5 Hornhechten (Belone vulgaris), sowie zahlreiche Gräten und Schuppen verschiedener Fischarten, welche offenbar von den Mahlzeiten der Krähen, vielleicht auch noch anderer Vögel (Möven etc.) herrührten. Die Goehrener Fischer sagten mir, dass ein derartiger Transport von Fischen auf die Höhe der Dünen und noch weiter landeinwärts sehr oft von ihnen beobachtet werde; der Seeadler trage oft grosse Fische davon, zumal in der Brutzeit sei dieses eine alltägliche Erscheinung. Als ich ihnen die oben erwähnten Hornhechtsköpfe zeigte, erklärten sie mir, dass die Vögel regelmässig den Kopf des Hornhechts bei ihren Mahlzeiten übrig liessen, weil er ihnen zu fleischlos, hart und spitzig sei.

Auch Seehundsreste werden von den Vögeln landeinwärts getragen; so fand ich am Fusse einer starken Kiefer, welche wohl 10 Minuten vom Strande entfernt und mindestens 80 Fuss über dem Niveau des Meeres ihren Stand hatte, den Oberarm und die dazu gehörigen Unterarmsknochen einer Kegelrobbe (Halich. grypus) in natürlicher Lage zu einander vor, und zwar halb vom Flugsande überweht. Da keine Spuren des Benagens durch vierfüssige Raubthiere an diesen Knochen vorhanden waren, so muss ich annehmen, dass sie von einem Vogel landeinwärts transportirt wurden, als sie noch mit Fleisch umkleidet waren. Es ist ja bekannt, dass ein an den Strand gespülter Seehundscadaver sehr bald von Krähen und Möven verzehrt wird; auch der Seeadler verschmäht unter Umständen dergleichen Beute nicht.

Ausser den eben genannten Vögeln giebt es noch viele andere, welche sich von Meeresthieren nähren und zur Ansammlung von Ueberresten derselben auf den Uferhöhen des Festlandes beitragen. Man braucht nur Brehms Thierleben durchzublättern, um eine Fülle von Belegen hierfür zu finden. So erzählt Brehm (Bd V, S. 434) vom Kolkraben (Corvus corax) Folgendes: „Ich bestieg in Norwegen einen Felsen, auf dem eine junge Rabenfamilie sass, welche noch von den Eltern gefüttert wurde. Hier fand ich auf einer einzigen Platte gegen seehzig ausgefressene Eier von Eidergänsen, Möven und Brachvögeln unter Hühnerbeinen, Entenflügeln, Lemmingpelzen, leeren Muschelschalen, Ueberresten von jungen Möven, Strandläufern, Regenpfeifern etc.“

Neben den Raubvögeln, den Raben und Krähen sind es namentlich auch die Möven und Enten, welche zum Transport von Resten mariner Thiere beitragen. Manche Arten von Tauchenten nähren sich mit Vorliebe von Conchylien und sie sollen nicht selten in Tiefen von 100 Fuss hinabtauchen, um sich diese Nahrung vom Meeresgrunde heraufzuholen. Brehm erzählt nach Beobachtungen von Holboell und Faber, dass die Eiderente sich ihre Nahrung (hauptsächlich Muscheln) zuweilen aus einer Tiefe von 50 Metern emporholt; ja, die Pracht-Eiderente soll sogar bis 120 Meter tief tauchen können.*) Der Magen dieser Tauchenten ist zwar sehr verdauungskräftig, aber viele von den kleinen dickschaligen Conchylien, welche demselben zubefördert werden, gehen wenig verändert (man kann oft sagen: fast unversehrt) mit den Excrementen ab und gelangen, da die Enten während der Brutzeit viele Zeit auf dem Lande und oft ziemlich weit vom Meere entfernt und oft hoch über dem Niveau desselben zubringen, in der angedeuteten Weise an solche Punkte, welche seit vielen Jahrtausenden niemals von den Meereswogen berührt worden sind. Ja, es bilden sich an den Nistplätzen der Eiderenten und anderer Tauchenten oft förmliche Schichten von unverdauten Conchylienresten aus.

Aehnliches kommt auch im Binnenlande vor. Es werden Schalen von Unionen und Anodonten durch Krähen oft weitab von Gewässern fortgetragen. Ja, es kann sich sogar hier und da ereignen, dass ein Waldvogel, welcher im flachen Wasser mit dem Fusse zwischen die geöffneten Schalen einer Anodonta geräth, von der die Schalen plötzlich schliessenden Muschel am Fusse erfasst wird und er die letztere beim Auffliegen unfreiwillig fortschleppt. Ein sehr merkwürdiger Fall dieser Art wurde im vorigen

*) Vergl. meine Arbeiten über „die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln“ im „Arch. f. Anthrop.“ 1878, pag. 12. Ferner „die Raubvögel und die prähistor. Knochenlager“ im „Correspondenzbl. d. D. anthrop. Ges.“ 1879, Nr. 8. — Vergl. „Isis“, Dresden 1869, pag. 67.

**) In anderen Fällen werden die Schalen und Gehäuse kleinerer resp. leichterer Conchylien, nachdem die Thiere am Strande verwest sind, durch den Wind landeinwärts und schräg aufwärts getragen. Auch im Binnenlande kommt Aehnliches am Rande austrocknender Gewässer vor.

*) Brehm, Illustr. Thierleben. 2. Ausg., Bd. 6, S. 498.

Jahre von Dr. E. Schäff in den Sitzgsb. d. Ges. naturf. Freunde, 1888, p. 121 beschrieben; der betreffende Vogel (ein Totanus) befindet sich nebst der den Fuss fest umschliessenden Anodonta in der mir unterstellten Sammlung.

Sehr beachtenswerth ist auch die Gewohnheit des Fischadlers (Pandion haliaëtos), seine Beute durch sogenanntes Stosstauchen aus dem Wasser herauszuholen und mit ihr auf einen Felsen oder Baum meist weitab davonzufliegen, um sie hier mit Ruhe zu verzehren. Dabei werden manche Theile der Beutefische als weniger schmackhaft bei Seite geworfen, so z. B. die Kopftheile grösserer Fische, namentlich die mit scharfen Zähnen besetzten Kiefer von grösseren Hechten. Brehm sagt vom Fischadler: „Von der glücklich gefangenen Beute verzehrt er nur die besten Stücke; alles übrige lässt er liegen.“*) Zur Zeit, wenn der Fischadler Junge im Neste hat, findet eine wahrhafte Vergeudung von Fischen statt. Brehm sagt darüber: „Sie (sc. die jungen Fischadler) sind, wie alle Adler, an Gefrässigkeit wahrhafte Ungeheuer, welche jedoch so überreichlich mit Nahrung versorgt werden, dass der Horst mit kaum zur Hälfte aufgezehrten und immer nur in der Vorderhälfte angefressenen frischen und der Boden unter ihm mit verfaulenden Fischen förmlich bedeckt ist.“

Aehnlich ist es mit anderen Raubvögeln; sie schleppen, namentlich in der Brutzeit, wenn sie Junge im Horste haben, häufig Wassergeflügel, Wasserfrösche und Fische weit fort von den Gewässern bis zu ihrem Horste oder bis zu einem Lieblingsplatze. So namentlich auch der schwarzbraune Milan (Milvus ater), von dem Kronprinz Rudolf in Brehms Thierleben eine interessante Schilderung gegeben hat.**) Es heisst da z. B.: „Abgesehen von Fischen, bilden junge Hasen, Hamster, Zisel und Mäuse, vor allem aber Frösche, seine gewöhnliche Nahrung.“ Ungefähr dasselbe darf man von den Schreiadlern (Aquila naevia, A. clanga und A. orientalis) sagen.

Kurzum, es ist ganz unzweifelhaft, dass einerseits an den Meeresküsten, andrerseits im Binnenlande viele Vögel existiren, welche sich gern von Wasserthieren nähren und häufig den Transport von Ueberresten solcher Wasserthiere nach weitab vom Wasser gelegenen Orten bewirken.

Die meisten der auf solche Weise transportirten Reste von Wasserthieren werden der Verwitterung anheimfallen, namentlich, wenn sie lange Zeit offen daliegen. Aber es kommt doch auch nicht selten vor, dass Knochen von Wasserthieren und Gehäuse, resp. Schaalen von Wasser-Mollusken, welche in der angedeuteten Weise verschleppt worden sind, durch eine schützende Decke von Sand, Staub, Lehm oder dergl. der Verwitterung entzogen werden, sei es mittelst der Kraft des Windes, sei es mittelst Einwirkung von Regenfluthen, sei es durch Abrutschungen etc. Die auf solche Weise bedeckten Ueberreste verschleppter Wasserthiere, welche an gewissen Punkten oft zahlreich bei einander liegen, können ohne Zweifel im Laufe langer Zeiten in einen fossilen Zustand übergehen. Es existiren nach meinen Beobachtungen zahlreiche Fundstellen, an welchen das Vorkommen von Fossilresten einzelner oder selbst zahlreicher Wasserthiere lediglich in der angedeuteten Weise zu erklären ist.

Dahin rechne ich z. B. das Vorkommen eines vereinzelten Hechtkiefers und mehrerer Reste einer Wildente neben Resten zahlreicher Landthiere in den lössähnlichen Ablagerungen der Gypsbrüche von Westeregeln, das Vorkommen einzelner Fischwirbel in den entsprechenden Ablagerungen des Gypsbruchs von Thiede und an anderen ähnlichen Fundorten.*) Gewöhnlich wird aus solchen Fossilresten ohne Weiteres der Schluss gezogen, dass die betreffenden Ablagerungen von einem Flusse gebildet seien; dieser Schluss ist jedoch nach meiner Ueberzeugung unrichtig, falls nicht andere zwingende Umstände dafür sprechen.

Man muss in jedem einzelnen Falle die gesammten Fundverhältnisse genau feststellen; das blosse Vorkommen von vereinzelten oder selbst von zahlreichen Ueberresten von Wasserthieren (seien es nun Knochen von Wirbelthieren, oder Reste von Conchylien) liefert an und für sich noch keinen sicheren Beweis dafür, dass die betreffende Ablagerung einen marinen, lacustrinen oder fluviatilen Ursprung hat; sie kann, wenn sonst nichts dagegen spricht, trotz der eingelagerten Reste von Wasserthieren sehr wohl durch subaërisch wirkende Factoren (Wind, Regen, Schneewasser etc.) entstanden sein.

Nach meiner Ansicht sind viele Fossilfunde in dieser Hinsicht noch nicht genügend geprüft worden; die von mir angedeutete Thätigkeit der Vögel spielt eine viel grössere Rolle in der Natur, als die meisten Geologen und Palaeontologen glauben. Es ist dieses namentlich in offenen, waldlosen oder schwachbewaldeten, steppenartigen Gegenden der Fall, wo die Raubvögel gern auf Felsen und Felsenspalten nisten, und wo die Ueberreste der herbeigetragenen Wasserthiere in den Felsenklüften bald von Staub und Sand verhüllt und hierdurch gegen Verwitterung geschützt werden.

*) A. a. O., Bd. 4, S. 671.
**) A. a. O., Bd. 4, S. 691.

*) Vergl. meine Uebersicht über 24 mitteleuropäische Quartär-Faunen, in d. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1880, Seite 473 f., 489, 490, 496, 500, 501.

Ueber den Schutz der Blattnarben.

Von Dr. Ludwig Staby.

Sind gegen Ende der Vegetationsperiode durch die Stürme des Spätherbstes oder durch die ersten Nachtfröste die Bäume ihres Blätterschmuckes gänzlich beraubt, dann ist für sie die Ruhezeit eingetreten und sie müssen mit Schutzmassregeln wohl versehen sein, um den Winter ohne Schaden überdauern zu können. Der Stamm und die Zweige sind durch die Rinde, einerlei ob glatt oder borkig, hinlänglich geschützt, die zarten Knospen der nächsten Frühjahrstriebe, die sogenannten Winterknospen, sind bedeckt von den Knospenschuppen, die sich dicht und fest über dieselben lagern und sie gegen jede Unbill der Witterung wohl verwahren, es bleibt also nur noch übrig zu verhindern, dass die zahlreichen Wunden, die dem Baum durch das Ablösen der Blätter zugefügt sind, ihm nachtheilig werden. Um die ungünstigen Witterungseinflüsse des Winters schadlos zu ertragen, um zu verhüten, dass nach dem Abfall der Blätter schädliche, Fäulniss erregende Substanzen, Pilze etc. in das Innere der Pflanzen eindringen, um einer zu starken Verdunstung der in der Pflanze befindlichen und nothwendigen Feuchtigkeit durch die durch den Blattfall offen gelegten Leitbündel vorzubeugen, muss die Natur darauf bedacht sein, den Blattnarben und besonders den in ihnen verlaufenden Leitbündeln, die hauptsächlich die Communication in das Innere vermitteln, einen passenden Verschluss zu geben, der in jeder Beziehung dem beabsichtigten Zwecke Genüge leistet. Im Folgenden wollen wir denselben einer kurzen Betrachtung unterwerfen.

Der Verschluss der Blattnarben beruht trotz grosser Verschiedenheit in den Einzelheiten seiner Ausführung im Grossen und Ganzen auf wenigen anatomischen Vorgängen in der Blattnarbe, nämlich auf der Bildung von Gummi, das die Gefässe verstopft oder einer Korkschicht, dem Periderma, das die Narbe vollständig durchbricht und sich als feste Schutzdecke über die Blattspur lagert. Es ist allgemeine Regel, dass gleich nach Abfall des Blattes die obere, freigelegte Parenchymschicht eintrocknet, die Zellen schrumpfen zusammen und färben sich braun, oft sehr intensiv und häufig verdicken sich die Zellmenbranen der unter der Oberfläche liegenden Gewebeschichten; hierdurch wird das Parenchym in den Blattnarben, wo Periderm nach Abfall der Blätter sofort nicht vorhanden ist, so lange hinlänglich geschützt, bis dieses sich entwickelt hat. Anders dagegen verhält es sich mit den Gefässen, die auf diese Weise sich nicht schützen können. Der erste und sehr häufig vorkommende Vorgang, der uns bei dem Verschluss der Gefässe entgegentritt, ist die Bildung von Gummi.

Das Gummi bildet sich in den an die Gefässe angrenzenden Parenchymzellen und diffundirt durch die Membran der Gefässe in das Innere derselben, wo es sich zuerst in kleiner Tröpfchenform zeigt. Allmählich werden diese kleinen Tropfen grösser und füllen das Gefäss entweder auf eine ganze Strecke hin oder die Gummimassen ballen sich in Zwischenräumen zu kugeligen oder ellipsoid-cylindrischen Massen an, die wie Pfropfen das Gefäss verschliessen. Das frisch gebildete Gummi hat eine helle, gelbe bis bräunliche Farbe, die aber bald dunkler wird und schon nach einiger Zeit vollständig in Braun übergegangen ist; dabei imbibirt es die Gefässmembran oft so, dass der ganze Blattspurstrang als eine braune Masse ohne deutliche Unterscheidung der einzelnen Gefässe sich zeigt. Ueber die Zeit der Gummibildung ist zu bemerken, dass sie meistens schon kurze Zeit vor Abfall des Blattes eintritt, aber Diffusion in die Gefässe ist am stärksten kurz nach Abfall des Blattes, so dass schon nach wenigen Tagen die Leitbündel mit Gummi angefüllt sind. Dieses die Gefässe schliessende sogenannte Wundgummi ist von dem gewöhnlichen oft an der Oberfläche der Bäume erscheinenden Gummi, z. B. dem Kirschgummi oder von dem aus den Stämmen mehrerer Acacia- und Astralagus-Arten gewonnenen durchaus verschieden; es ist, wie Frank nachgewiesen hat, nur löslich in kochender Salpetersäure und im Wasser nicht nur unlöslich, sondern sogar nicht einmal aufquellbar, also vorzüglich geeignet, das Eindringen von Wasser und sonstigen Stoffen in das Innere der Pflanze zu verhindern. Einige Zeit nach Abfall des Blattes verstopft also Gummi die Gefässe, das angrenzende Gewebe wird geschützt durch das gebräunte, eingetrocknete Parenchym, die Blattnarbe ist daher vollständig vor äusseren, schädlichen Einflüssen bewahrt. Trotzdem ist das Gummi nur ein provisorischer Verschluss der Blattnarbe, denn überall wird es später ersetzt durch Kork; es tritt also niemals als Dauerschutz auf. Dieses rührt wohl daher, dass das Gummi zum dauernden Verschluss nicht so geeignet ist, wie das Periderm, da besonders in Folge des sekundären Dickenwachsthums des Stammes die Blattspur immer mehr nach aussen geschoben wird, in der Rinde entstehen Risse und Spalten und durch die abschliessende, wachsthumsfähige und sich immer wieder erneuernde Peridermschicht, die mit dem Rindenkork verschmelzend eine zusammenhängende Decke bildet, ist die Blattnarbe viel gleichmässiger, fester und besser geschützt als es durch Gummi möglich wäre.

Wir kommen nun zu dem Gewebe, das wegen seiner Festigkeit, seiner sehr geringen Durchlässigkeit für Flüssigkeiten und Gase und seiner geringen Dehnbarkeit in hohem Grade geeignet ist, die Wunden der Pflanzen, also auch die Blattnarben in bester Weise zu verschliessen, wir wenden uns zum Periderm. Es besteht bekanntlich aus dem Bildungsgewebe, dem Korkcambium oder Phellogen und dem Dauergewebe, dem Kork. Das Phellogen besteht aus plasmareichen, zartwandigen Zellen, von tafelförmiger Gestalt, die sich in tangentialer Richtung theilen. Gewöhnlich wird die äussere Zelle zur Korkzelle, während die innere Phellogen bleibt. Die Korkzelle ist ebenfalls von tafelförmiger Gestalt mit mehr oder weniger verdickten Wänden. Das Wundperiderm entsteht auf folgende Weise. Eine Schicht der unterhalb der Narbenfläche liegenden Parenchymzellen teilt sich in tangentialer Richtung, dadurch entsteht das korkbildende Phellogen. Durch fortwährende Theilung wird die Korkschicht immer stärker, gewöhnlich besteht sie aus 8—12 Zellagen von einer durchschnittlichen Dicke von 80—120 Mik. Das Wundperiderm gleicht immer dem Rindenperiderm sowohl in Bezug auf die Grösse und Farbe der Zellen, als auch die Dicke und Form der Zellwände; es ist also vollkommen identisch, mit demselben. Im Allgemeinen entsteht das Periderm der Blattnarbe zuerst in den Rindenzellen d. h. in der Parenchymschicht unmittelbar unter dem Rindenperiderm oder, wo dieses nicht vorhanden, in den Zellen unter der Epidermis und zwar beginnt die Bildung meistens an der dem Hauptstamm abgewendeten Seite, der Aussenseite der Blattnarbe, jedoch ist dies nicht immer der Fall, sondern oft zeigt sich die Bildung an vielen Stellen des Parenchym's zu gleicher Zeit; es entstehen gewissermassen Flecken oder Nester von Periderm im Parenchym, die allmählich sich ausdehnend einander erreichen und dann eine zusammenhängende Schicht bilden. Wie nun auch der Anfang der Korkbildung sein mag, in jedem Falle bildet er beim vollständigen Verschluss der Narbe eine fest zusammenhängende, lückenlose Schicht aus eng aneinanderschliessenden, tafelförmig plattgedrückten, meist ungefärbten Zellen bestehend, die immer in Reihen geordnet sind, welche auf der Oberfläche der Narbe senkrecht stehen.

Den wichtigsten und interessantesten Theil des Narbenverschlusses bilden die Stellen, an welchen sich die Leitbündel befinden. Bald nach Beginn der Zelltheilung geht eine dünne Peridermschicht bis an die Gefässe, vom Phellogen aus werden immer neue Zellen gebildet, die Schicht wird in Folge dessen mächtiger und dicker. Durch dieses energische Wachsthum wird sowohl auf das über der wachsenden Schicht als auch unter derselben liegende Gewebe ein starker Druck ausgeübt, und weil dieses parenchymatische Gewebe mit dem Fibrovasalstrang innig verbunden ist, so werden die Gefässe nach beiden Seiten der Längsrichtung gezogen und wenn sie sich nicht sehr ausdehnen oder dem energischen Zug keinen Widerstand entgegensetzen können, so werden sie naturgemäss zerrissen und zwar liegt die Rissstelle zwischen der obern und untern Grenze des Periderma's. Die entstandene Lücke wird in kurzer Zeit vollständig durch das wachsende Korkgewebe ausgefüllt und dasselbe schliesst bald den Fibrovasalstrang vollständig ab. Nur an einer Stelle erleidet die Korkschicht eine Unterbrechung, wir sehen nämlich, dass die Baststränge ungehindert mitten durch das Periderma hindurchgehen. Die Bastzellen setzen dem durch das wachsende Periderm entstehenden Zug einen bedeutenden Widerstand entgegen, der ausgeübte Zug ist nicht kräftig genug, diese Zellen, die eine sehr bedeutende Festigkeit besitzen, zu zerreissen, daher umgiebt das Korkgewebe die Baststränge von allen Seiten; ja, es zieht sich oft, um den Verschluss noch fester zu machen, auf eine lange Strecke bis tief in das Innere hinein um

die Bastzellen herum und spinnt diese gewissermassen von allen Seiten ein, so dass der Verschluss der Narbe, wenn auch an dieser Stelle ein etwas anderer, dieselbe Festigkeit besitzt, wie anderswo.

Gewöhnlich sind die Blattnarben nur durch eine Korkschicht abgeschlossen, in einzelnen Fällen, in denen wohl die erste Schicht zu schwach ist, die Gefässbündel zu zerreissen, bildet sich noch eine zweite kräftigere Peridermschisht aus, welche die Narbe verschliesst. Wenn nun auch in der endgültigen Bildung des Blattnarbenverschlusses eine grosse Uebereinstimmung bei den dicotylen Laubbäumen herrscht, so macht sich dagegen eine starke Verschiedenheit in der Zeit der Anlage der abschliessenden Schicht bemerkbar. In vielen Fällen bildet sich der Kork schon längere Zeit vor Abfall des Blattes, bei andern Pflanzen ist kurz nach dem Blattfall noch keine Spur zu sehen, es zeigt sich der Anfang in einigen Wochen oder erst in der folgenden Vegetationsperiode, im nächsten Frühjahr; wie der Anfang auch sein mag, vollendet ist der Blattnarbenverschluss durch Periderm schon einige Zeit nach dem Blattfall also noch vor Eintritt des Winters bei vielen Bäumen, so z. B. bei Apfel- und Birnbaum, Birke, Hagebuche, Hundsrose, Pappel, Rosskastanie, Ulme, Weissdorn etc. Bei andern Laubbäumen bildet dagegen im ersten Winter nur Gummi den Verschluss, so bei Ahorn, Akazie, Eiche, Erle, Esche, Haselnuss, Linde, Platane, den Prunus-Arten, Wallnuss, Weide, Weinrebe etc.; erst im zweiten Jahr bildet sich hier der Peridermschluss und wird vollständig.

Ueberall bei den dicotylen Laubbäumen wird die Blattnarbe endgültig durch eine Peridermschicht geschlossen, wobei es gleichgültig ist, ob der Stamm oder Zweig an dem die Blätter hafteten, Rindenperiderm besitzt oder nicht; dieselbe Vernarbung durch Periderm finden wir auch bei den, ihre Blätter nicht periodisch abwerfenden Pflanzen, wie Ilex, Hedera Helix, Buxus sempervirens u. s. w., ebenso bei den Monocotylen, den Palmen und den baumartigen Aroideen und Liliaceen. Einen typischen Unterschied in dem Vernarbungsprocess der Blattspuren zeigen dagegen die Baumfarne. Bald nach dem Eingehen eines Blattes vertrocknen die oberen Zelllagen des Blattstielrestes und gehen allmählig unter Braun- bis Schwarzfärbung in Verwesung über, die immer weiter und tiefer um sich greift. Die von der Fäulniss angegriffenen Zellen stossen unmittelbar ohne dazwischen liegendes Schutzgewebe an die gesunden Theile des Blattstiels an, ebenso sind die untern gesunden, ungefärbten Theile der Gefässe nicht getrennt, von den obern braunen, schon angegriffenen Enden, die wegen ihrer ziemlich grossen Festigkeit noch lange Zeit, ohne zerstört zu werden, weit in das schon degenerirte Parenchymgewebe hineinragen. Gummi wird ebenfalls nicht gebildet. Bei den Baumfarnen ist demnach ein eigentlicher Vernarbungsprocess nicht vorhanden, sondern der ziemlich mächtige Blattstiel degenerirt allmählig von oben nach unten, er geht bis tief ins Gewebe hinein in Zerfall über, und lange Zeit bleiben die Ueberreste des Blattstiels am Stamm der Pflanze sichtbar, bis sie von Adventiv-Wurzeln, Haaren etc. bedeckt und überwuchert werden. Die verfaulenden Gewebemassen bieten den unter ihnen liegenden gesunden Schichten einen geringen Schutz, der aber jedenfalls genügend ist, das Innere des Baumes vor schädlichen äusseren Einflüssen zu bewahren, da ohnehin in den Heimathländern der Baumfarne der Verschluss der Blattnarbe nur dafür Sorge zu tragen hat, die Narbe gegen Fäulniss zu schützen und eine zu grosse Verdunstung des Pflanzeninnern zu verhindern, also nicht so grosser Anspruch auf Schutz der Blattnarben gemacht wird, als in den Ländern, wo gegen die schädlichen Einwirkungen des Frostes die Pflanze im Winter sehr geschützt sein muss, um ihn ohne Nachtheil überdauern zu können.

Werfen wir zum Schluss einen kurzen Ueberblick über das Gesagte, so sehen wir, dass die Vernarbung durch Korkbildung, die weitaus wichtigste und in der Natur verbreiteste ist, daher ist die Bildung, dieser besonderen Verschlussschicht eine der allgemeinsten sekundären Wachsthumserscheinungen bei allen perennirenden Pflanzen. Von fast ebenso grosser Wichtigkeit und Bedeutung, wie das Periderm, ist als provisorischer Verschluss das Wundgummi, es ist daher auch eine sehr verbreitete Bildung. Gleich nach Empfang der Wunde dient es der Pflanze als erster vorläufiger Verband, gewissermassen als Nothverband, so lange, bis das Periderma sich entwickelt hat. Sind nun an einem Stamm oder Zweige alle Blattnarben durch Periderma verschlossen und mit dem Rinderperiderm verwachsen, so bildet dasselbe einen vollständigen Cylindermantel um die im Innern liegenden Gewebe, der an den Stellen der Blattnarben kleine Einbuchtungen oder Erhöhungen hat und der nur unterbrochen wird an den Stellen, wo Knospen sich entwickelt haben, deren Gewebe mit dem des Stammes in leitendem Contact stehen muss; der Baum ist also gegen die atmosphärischen Einflüsse vollständig geschützt und kann den härtesten Winter ohne Schaden überdauern.

Das grösste Pflanzen-Fossil des europäischen Kontinents, ein Lycopodinen-Stammstrunk mit Wurzeln, hat kürzlich in Berlin seinen Einzug gehalten; es hat im Lichthof der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie Aufstellung gefunden. Das Fossil stammt aus dem Piesberger Steinkohlenbergwerk bei Osnabrück, aus welchem es schon vor mehreren Jahren (1884), als es entdeckt wurde, mit vielem Arbeitsaufwande stückweise herausgeholt wurde, um zunächst auf Veranlassung des damaligen Bergwerkdirektors, Herrn Temme, unter Leitung des Herrn Obersteigers Theodor Schäfer, der sich schon bei der Herausschaffung besondere Verdienste erworben hatte, in der Nähe des Piesberger Schachtes unter einem Pavillon zur Aufstellung zu gelangen. Solche Stammstrünke, vielleicht alle zu derselben Art oder doch Gattung gehörig, sind schon mehrfach in dem genannten Bergwerk gefunden worden; aber ausser dem Berliner Exemplar ist der kostspielige Arbeitsaufwand, den das Herausschaffen, Transportiren und Aufstellen so grosser und schwerer Fossilien verursacht nur noch einem Exemplar geleistet worden, welches jetzt vor dem Museum in Osnabrück zu sehen ist. Es sind übrigens auch anderswo, so in Amerika und in England, eben solche Stammstrünke aus der Steinkohlenformation gefunden worden; der allergrösste steht im Museum des Owens College in Manchester in England und stammt aus dem Steinkohlenbergwerk bei Clayton in der Nähe von Bradford, er nimmt, da die Wurzeln besonders lang erhalten sind, einen Flächenraum von über acht Meter Durchmesser ein; das nunmehr der Kgl. geologischen Landesanstalt gehörige Exemplar jedoch ist sicherlich von den bisher gefundenen, das wissenschaftlich werthvollste, da auf den Wurzeln desselben Stigmaria-Narben erhalten sind in einer Deutlichkeit, wie man es nicht besser wünschen kann, und weil das besonders grosse Stammstück (die Stämme der anderen Exemplare sind ganz kurz über dem Wurzelansatz abgebrochen) ebenfalls Oberflächenstruktur zeigt, die allerdings, da die Rinde verschwunden ist, nur die Oberfläche des Holzkörpers veranschaulicht, die aber doch Eigenthümlichkeiten aufweist, welche es wahrscheinlich machen, dass der Stamm einer Sigillaria angehört hat, also einem jener riesenhaften Vorfahren unserer kleinen Bärlappgewächse. (Vergl. meinen Aufsatz „Ueber Stigmaria", S. 74 bis 77 in Bd. II. der „Naturw. Wochenschr."). Der Durchmesser des von dem Berliner Exemplare eingenommenen Flächenraums beträgt etwa 6 Meter, der Stammdurchmesser im unteren Theil nicht ganz einen Meter. Nach unten hin theilt sich der Stamm zunächst in vier mächtige, horizontal verlaufende Stigmaria-Wurzel-Aeste, die sich ihrerseits mehrmals gabeln. Die erste Viertheilung ist sicherlich als zweifach-dichotom aufzufassen; hierauf deutet auch das Petrefact rein äusserlich betrachtet hin. Denn von den vier mächtigen ersten Verzweigungen stehen je zwei deutlich näher bei einander, zwei Paare bildend, von denen jedes eine Einheit, offenbar eine Verzweigung erster Ordnung vorstellt.

Der Eindruck, den das mächtige Fossil auf den Beschauer macht, ist ein sehr fremdartiger, verursacht durch die schon beschriebene, so auffallend von unseren jetzt lebenden Bäumen abweichende Wurzelform.

Die Narben der Wurzeln sind, wie schon gesagt, typische Stigmaria-Narben: kreisförmige, kleine Wülste, in denen ein stark markirter Mittelpunkt hervortritt. Der Stammstrunk zeigt also ebenfalls an mehreren Stellen eine bestimmte, von der Pflanze herstammende Oberflächen-Skulptur. Ohne eine Bestimmung geben zu wollen, möchte ich diese Oberflächenstruktur mit der Oberfläche des Stammes unter der Rinde z. B. von Sigillaria rimosa Goldenberg (= S. camptotaenia Wood) vergleichen. Wie bei Sigillaria rimosa zeigt der Strunk nämlich in Schrägzeilen angeordnete, spindelförmige, in der Längsachse des Stammes gestreckte, schwache Wülste (primäre Markstrahlen?). Die Rinde haftet dem Stamm noch hier und da als kohliger Rest an. H. P.

Ueber die Entwicklung der Pupa-Arten des Mittelrheingebiets in Zeit und Raum äussert sich Dr. Oskar Boettger in den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde. — Die Auseinandersetzungen des bekannten Frankfurter Gelehrten sind, so speciell und nur dem Fachgenossen verständlich sie auch zu sein scheinen und in ihren systematischen Ausführungen und Belegen wohl auch sind, dennoch nach ihrer Anordnung wie nach ihren Resultaten für einen weiteren Kreis von hoher Bedeutung. Boettger hat sich die Aufgabe gestellt, die thierische Bevölkerung, welche ein genau abgegrenztes Gebiet, hier das Mittelrheinthal, in der Gegenwart einnimmt, aus der Fauna der Vorwelt zu erklären und er hat dadurch entschlossen den Weg beschritten, welcher allein die Thiergeographie zu einer Wissenschaft zu machen im Stande ist, welcher statt unerklärter Thatsachen, wie sie die jetzigen Verbreitungsbezirke der Arten darstellen, uns die Gründe und Ursachen ihrer räthselhaften Anordnung im Raume zu geben unternimmt. Er hat zu diesem Zwecke eine scharf in sich geschlossene und leicht kenntliche Gruppe von Organismen, die Pupiden unter den Heliciden, in welcher er als Specialist die eingehendsten Fachkenntnisse besitzt, berücksichtigt, und ein Gebiet ins Auge gefasst, in welchem landschneckenführende Absätze in fast allen Phasen des oberen Tertiärs vertreten sind.

Es liegen ihm Formen vor aus den mitteloligocänen Sanden von Elsheim-Stadechen, aus dem oberoligocänen Landschneckenkalk von Hochheim, aus dem älteren Untermiocän — den Cubiculaschichten — von St. Johann, Appenheim, Niederradt und Frankfurt, aus dem jüngeren Untermiocaen — den Hydrobienschichten — von Wiesbaden und Mainz; dann wieder aus verschiedenen Fundstätten des Quartärs Formen der Eiszeit vom Mittelpleistocaen an bis zur Gegenwart.

Die Formen der älteren Schichtenverbände, des Tertiärs, schliessen sich sämmtlich Gruppen an, deren heutige Vertreter die Tropen bewohnen; sie finden ihre nächsten Verwandten in bunter Vermischung heut auf den Korallenriffen des stillen Oceans, in Westindien, auf den atlantischen Inseln (Madeira, Canaren, Azoren, Capverden) und in den kaspi-kaukasischen Ländern; sie sind bis auf eine Ausnahme im Mittelrheingebiet untergegangen, ohne sich hier durch ihre Nachkommen bis in die Jetztzeit hinein fortzusetzen, stellenweis aber lässt sich ihr Stammbaum in Südeuropa in jüngeren Tertiärschichten, wenn auch nicht lückenlos, bis auf die Gegenwart verfolgen. Der Verfasser stellt sich die Fragen: Sind die tropischen Repräsentanten unserer tertiären Bevölkerung ausgewandert aus dem Mittelrheingebiet und zu welcher Zeit? oder: Sind die heutigen Typen Reste einer über weite Erdräume gleichzeitig ausgebreiteten Fauna, die in dem Mittelrheingebiet durch klimatische Verhältnisse untergegangen sind, während sie sich in den genannten fernen Gebieten durch günstige Umstände so lange Zeit erhalten konnten? Der Verfasser entscheidet sich, meiner Ansicht nach mit Recht, für die erstere Möglichkeit; die alten Bewohner des Mittelrheingebiets sind in der That, soweit es die Pupiden angeht, mit einer Ausnahme sämmtlich ausgewandert und die Zeit, in welcher dies geschah, wird für die einzelnen Formen sich durch den Mangel der betreffenden Type in den verschiedenen Erdschichten feststellen lassen; die einzige Ausnahme bildet die am Mittelrhein jetzt überall verbreitete Vertigo antivertigo, die sich als alloeodus und maxima durch das Untermiocaen bis in das Oberoligocaen von Hochheim verfolgen lässt.

Unter den Formen der Eiszeit sind 2, Sphyradium columella v. Mts und Vertigo generi-parcedentata Al. Br. im Rheingebiete ausgestorben und jetzt auf den hohen Norden und die Alpen beschränkt, also specifisch-arktische Typen geworden; Boettger macht es wahrscheinlich, dass sie diesen ihren borealen Charakter erst durch die Einflüsse der Eiszeit gewonnen, also schon in dem milderen Klima des jüngsten Pliocaeus bei uns gelebt haben, d. h. nicht zur Eiszeit erst von Norden eingewandert sind. Diese Ansicht wird durch das letzthin veröffentlichte Auftreten des Cervus dama also einer specifischen Mittelmeerart, im norddeutschen Diluvium meiner Ueberzeugung nach bestätigt, wie es überhaupt scheint, als ob die Wanderung der arktischen Bevölkerung nach Ablauf der Eiszeit vom Süden nach Norden erfolgte, der Nordpol also Rennthier, Moschusochs und Vielfrass erst Mitteleuropa zu verdanken hätte. 11 Formen leben vom Beginn der Eiszeit an bis in die Jetztzeit hinein im Rheingebiete; es sind dies Isthmia minutissima, Hartm., Vertigo pygmaea Drap, moulinsiana Dup, angustior Jeffr., substriata Jeffr., alpestris Ald., pusilla Müll., Pupilla bigranata Rssm. Torquilla reale Drap, Orcula doliolum Brug.

Eine Art, die für den Südfuss der Alpen charakteristische Torquilla frumentum Drap, scheint erst im Alluvium, also in historischer Zeit eingewandert zu sein.

Unter die theils ausgestorbenen, theils ausgewanderten Formen, welche im Tertiär das Mittelrheingebiet bevölkerten, sind 6 ohne lebende Verwandtschaft; 14 auf die verschiedenen Gebiet der palaearctischen Zone (Alpen, Sibirien, Ostasien, Mittelmeerländer) heute vertheilt; 4 besitzen ihre lebenden Repräsentanten heut auf den Inseln des stillen Oceans (Sandwich Archipel, Pacifische Inselgruppe); 3 sind neotrop (Südamerika, Westindien), 1 nearktisch (Vereinigte Staaten), 1 atlantisch (Madeira, Canaren etc.) 2 aethiopisch (Subtrop. Afrika, Abessinien).

Gegen die letzteren muss ich mich bei aller Bewunderung der Autorität Boettgers aus allgemeineren Gesichtspunkten etwas skeptisch verhalten; die bisherige Forschung hat gelehrt, dass die afrikanischen Typen im Tertiär Europas schon im Untereocaen aussterben, dass also die Landbrücken, welche den dunklen Continent in früheren Erdperioden mit dem übrigen Festlandsareal verbanden, schon zu dieser Periode abgebrochen wurden, um erst viel später, im Pliocaen, wo bekanntlich der Einbruch der grossen Säugethiere, der Katzen, Affen, Antilopen und Rüsselthiere in Afrika erfolgte, für kurze Zeit wieder aufgerichtet zu werden. Dr. Paul Oppenheim.

Phosphorescenz der Erdalkalisulfide. — Bekanntlich sind gewisse Körper im Stande bei niederer Temperatur Lichtstrahlen auszusenden, also selbst zu leuchten, wenn sie vorher einer starken Beleuchtung ausgesetzt worden sind. Ist die Leuchtfähigkeit länger andauernd, so wird sie als Phosphorescenz, bei kürzerer Dauer als Fluorescenz bezeichnet. Es sind hauptsächlich die stark brechbaren Strahlen des Lichtes, welche die Erscheinung verursachen. Im hohen Grade zeigen die Eigenschaft der Phosphorescenz die Sulfide der Erdalkalien, welche deshalb früher als Leuchtsteine oder Phosphore bezeichnet wurden und vor einiger Zeit praktische Verwerthung als Leuchtfarben erfahren haben. Die Farbe des von ihnen ausgestrahlten Lichtes ist nicht immer dieselbe; so giebt es bläulich, grünlich, röthlich und gelblich leuchtende Phosphore. Zu ihrer Bereitung, welche immer bei hoher Temperatur erfolgen muss, benutzten Becquerel, Forster, Klatt und Lenard sowohl Mineralien der alkalischen Erden (Ca, Ba, Sr) als auch käufliche Salze. Sie erhielten Phosphore, welche nicht alle in derselben Farbe leuchteten. Diese ist selbst bei genau derselben Berechnungsweise ganz von der Herkunft der Mineralien abhängig, also von Umständen, deren Grund unbekannt ist. So erhielt Becquerel durch Glühen von Doppelspath mit Schwefel einen grünlich leuchtenden Phosphor. Löste er aber den Doppelspath in Salzsäure und fällte das Calcium mit Ammoncarbonat aus, so erhielt er durch Glühen derselben mit Schwefel eine orangegelb leuchtende Masse. Bei genau derselben Behandlung einer salpetersauren Lösung des Spathes phosphorescirte die Masse grünlichgelb. Sehr reine Arragonitkrystalle, welche dieselbe chemische Zusammensetzung haben wie Doppelspath, konnten nicht in ein leuchtendes Sulfid übergeführt werden. Klatt und Lenard, welche sich die Aufgabe stellten, die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens aufzuklären, kamen zu bemerkenswerthen Resultaten, welche sie vor Kurzem veröffentlichten (Wiedemanns Annal. d. Phys. u. Chem. 1889, 92.) und die im Folgenden dargelegt werden sollen.

Die physikalische Struktur der verwandten Mineralien lieferte keine Anhaltspunkte für den Zusammenhang mit der Phosphorescenz, so dass die Verfasser der chemischen Zusammensetzung grössere Aufmerksamkeit zuwandten. Es fiel ihnen auf, dass nicht die reinsten Ausgangsmaterialien die hellste Phosphorescenz lieferten. Ein skalenoëdrischer Kalkspath, der, in Sulfid verwandelt, besonders helle grüne Phosphorescenz zeigte, ergab bei der Analyse neben Spuren anderer Metalle eine solche von Kupfer. Um zu entscheiden, ob etwa die Spur Kupfer Ursache der Phosphorescenz sei, fällten sie aus einer Lösung des Kalkspathes die Metalle aus und stellten aus der so von den fremden Metallen befreiten Calciumlösung Schwefelcalcium her, welches sich als nur noch sehr schwach phosphorescirend erwies. Es war daher die Spur Kupfer als Ursache des Leuchtens anzusehen. Zu ähnlichen Resultaten war Verneuil gekommen, welcher bei Untersuchung der Balmain'schen Leuchtfarbe fand, dass ihre bläuliche Phosphorescenz durch kleine Mengen Wismut im Schwefelcalcium verursacht wird. Zur Bestätigung dieser Resul-

tate schlugen Klatt und Lenard nun einen entgegengesetzten Weg ein. Sie stellten aus besonders gereinigten Kalk Leuchtsteine her und untersuchten den Einfluss des Zusatzes von Metallsalzen. Als Kalk benutzten sie kohlensauren Kalk, erhalten aus einer durch Schwefelammon von andern Metallen gereinigten Lösung von Carraramarmor oder Kalkspath in Salpetersäure durch Fällung mit Ammoniumcarbonat. Der sorgfältig ausgewaschene kohlensaure Kalk wurde zu Oxyd gebrannt und dann durch Glühen mit Schwefel in Sulfid übergeführt. So erhaltenes Calciumsulfid gab nur noch ganz schwaches Leuchten, welches auch durch Zusatz von Alkalisulfaten, Natriumhyposulfit, -phosphat und andern Alkalisalzen nicht verstärkt wurde. Durch Zusatz verschiedener Metallsalze wurde der Einfluss dieser auf die Phosphorescenz des schwach leuchtenden Calciumsulfids festgestellt. Zunächst untersuchten die Verfasser die Einwirkung von Kupfer. Die Bereitung eines Kupferleuchtsteins ist folgende: Eine Portion des gereinigten Kalkes wurde mit $^1/_3$ Vol. Schwefel verrieben und hierzu, in Alkohol vertheilt, eine abgemessene Menge Kupferlösung (als Nitrat) zugefügt. Das breiige Gemenge wurde dann in Porzellantiegel über der Bunsenflamme so lange erhitzt, bis die Masse weiss geworden war, dann einige Zeit zur starken Rothglut im Platintiegel. Wurde dieses Präparat belichtet, dann ins dunkle Zimmer zurückgebracht, so entstand eine so helle Phosphorescenz, dass die des reinen Schwefelcalciums dagegen ganz zu vernachlässigen war. Das kupferhaltige CaS leuchtet mit blaugrüner Farbe. Schon ein Zusatz von $^3/_{100000}$ Theilen Kupferoxyd auf 1 Theil Calciumoxyd giebt sehr helle Phosphorescenz. Fügt man mehr und mehr zu, so nimmt die Phosphorescenz allmählig ab; $^3/_{10000}$ Kupferoxyd geben noch eine weisse, gut leuchtende Masse. Grössere Zusätze machen das Sulfid missfarbig und wenig leuchtend. Schmutzigweiss gefärbte Massen phosphoresciren überhaupt schlecht. Die hellleuchtendsten Präparate waren fast ganz weiss mit nur zarter Färbung. Es sind noch gewisse andere Zusätze nöthig, um die Phosphorescenz intensiv hervortreten zu lassen. Als passendster Zusatz erwies sich 0,1 Theil Natriumsulfat oder -sulfit, -hyposulfit, -phosphat. Andere Zusätze, zu denen die Chloride der Alkalien und alkalische Erden gehören, vernichten das Leuchten. Glüht man den Kupferleuchtstein mit Chlorammon, so geht die Phosphorescenz grösstentheils verloren, wahrscheinlich dadurch, dass das Kupfer beim Glühen sich als Chlorid verflüchtigt. Strontiumsulfid mit Kupferspuren (ca. $^1/_{10000}$ Kupferoxyd) und Zusatz von 0,03 Fluorcalcium giebt intensiv gelbgrüne, Baryumsulfid mit Kupferoxyd ($^1/_{10000}$ CuO und Zusatz von 0,05 K_2SO_4 oder 0,03 CaF_2) eine intensiv tiefrothe Phosphorescenz, welche bei grösserem Kupferzusatz in Gelbroth übergeht.

Nächst Kupfer hat auf die Phosphorescenz der Leuchtstein grossen Einfluss das Wismut, obwohl hier die Empfindlichkeit bedeutend geringer ist als bei Kupfer. $^{13}/_{10000}$ Wismutoxyd, in Form von Nitrat dem Calciumsulfid zugesetzt, daneben 0,1 $Na_2S_2O_3$, erzeugt blaue Phosphorescenz. Die bekannte Balmain'sche Leuchtfarbe ist ebenfalls ein Wismutcalciumleuchtstein. Grössere Mengen Wismut geben graue Massen, welche nicht leuchten. Auch hier wird wie bei Kupfer durch Chloride die Phosphorescenz vernichtet. Mangansalze verursachen im Schwefelcalcium gelbe Phosphorescenz. Mangan kann in ziemlichen Mengen zugesetzt werden, ohne dass die Phosphorescenz darunter leidet; sie nimmt an Intensität zu bis zu einem Mangangehalt von $^3/_{100}$. Befördert wird die Wirkung durch 0,2 K_2SO_4. Chloride stören die Manganphosphorescenz nicht, was sich aus der geringeren Flüchtigkeit des $MnCl_2$ erklären lässt.

Die genaue Bestimmung des von den phosphorescirenden Körpern ausgestrahlten Lichtes haben die Verfasser durch Beobachtung seiner Spektren festgestellt. Die einzelnen zugesetzten Metalle rufen im Spektrum gewisse leuchtende Banden hervor. Da diese bei den einzelnen erwähnten Metallen genau bestimmt sind, so ist es leicht in einem Leuchtstein von unbekannter Zusammensetzung auf spektralanalytischem Wege die Gegenwart des einen oder des andern Metalls zu konstatiren. In den gewöhnlichen aus natürlichen Mineralien hergestellten Leuchtsteinen finden sich hauptsächlich Kupfer und Mangan, viel seltener Wismut, regelmässig aber ein viertes Metall, das im Spektrum eine violette Bande erzeugt, aber noch nicht näher bestimmt ist. Wäre es allein im Schwefelcalcium vorhanden, so würde es ihm eine violette Phosphorescenz zuertheilen. Reines Schwefelcalcium phosphorescirt wahrscheinlich gar nicht. Die Belichtung, welche zur Erregung der Phosphorescenz nöthig ist, erfolgt entweder durch Sonnen- oder Magnesiumlicht in einem zur Beobachtung besonders geeigneten Apparat, dem Becquerel'schen Phosphoroskop oder auf elektrischem Wege. Die intensivste Phosphorescenz, welche am besten zur spektroskopischen Untersuchung passt, wird durch elektrische Belichtung im luftverdünntem Raum zwischen den Kathodenstrahlen erzeugt. Zu diesem Zwecke wird die Substanz auf einem Glimmerblättchen in ein Glasrohr gebracht, das auf einer Seite mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, auf der andern Seite durch eine mit Siegellack angekittete Glasscheibe verschlossen ist. Die ring- oder plattenförmigen Elektroden, an langen Glasstielen eingeschmolzen sind oberhalb der Substanz angebracht. Nach dem Auspumpen des Rohrs wird die Substanz erhitzt, und gleichzeitig die Entladungsfunken eines Funkeninduktors durch das Rohr durchgelassen. Die Phosphorescenz von Kupfer, Mangan- und Wismutleuchtsteinen in dieser Art der Belichtung ist so intensiv, dass sie das Auge blendet und den Beobachtungsraum beträchtlich erhellt. Dr. M. B.

Ueber die aufsteigenden Luftströme geben zwei Berichte von Luftschiffern einen interessanten Aufschluss, die am 25. August in Brüssel auffuhren um nach Diest zu fahren. Während der Fahrt hatte sich im Osten Brabants ein Sturm erhoben, über welchen auf den Ballons „Industrie“ und „Espérance“ Notizen gemacht wurden, die unsere heutigen Anschauungen über die verticalen Luftströme bei Stürmen durchaus bestätigen. So notiert man auf dem ersteren: „Es ist 20 Minuten vor 6 Uhr. Wir fliehen immer vor dem Sturme, da das unter uns befindliche Land zu waldig ist, um eine Landung zu gestatten . . .

Wir befinden uns bald unter einer Art Kugelcalotte, Wolken steigen auf und nieder, indem sie uns umwirbeln, unsere Fähnchen aus Seidenpapier beschreiben grosse Kreise, deren Mittelpunkt wir bilden; die Erde entschwindet unseren Augen. Herr Godard hängt an der Ventilleine, der Ballon wird sichtlich dünner, das Zeug, schlaff und faltig, klatscht im Winde, und — furchtbar — wir steigen fortwährend! Fortgerissen von einer wirklichen aufsteigenden Trombe befinden wir uns plötzlich in 1200 Meter Höhe.

In diesem Augenblick — es ist 8 Minuten vor 6 Uhr — kracht ein blendender Blitz zu unserer Rechten, steigt auf, indem er um den Ballon geht, und endet zu unserer Linken, während in demselben Augenblick ein furchtbarer Donnerschlag erdröhnt.

Dieser Donnerschlag ist das Zeichen der Befreiung. Wir steigen nicht mehr, und schon erscheint die Erde von neuem unseren Blicken. Das Sinken wird immer deutlicher, es wird schwindelnd.“

Hieraus ersieht man, dass während eines Sturmes sehr starke aufsteigende Ströme von der Erde bis zu den Wolken herrschen, und dass dieselben, wie die Rev. scient. bemerkt, in der Höhe der Sturmwolken aufhören, wo sie sich brechen, indem sie sich ausbreiten. Diese letztere Beobachtung ist auch von dem Führer des Ballons „Espérance“ bestätigt worden, welcher berichtet: „Ich werfe 60 Kilogramm Ballast aus; ich steige nun wieder mit einer Kraft von ungefähr 35 Kilogramm, aber als wir in der Höhe der Wolken ankommen, hört das Steigen plötzlich auf.“ G.

Ueber die gemeinsamen Wirkungen der Torsion und des Zuges auf die Magnetisirung des Nickels hat Dr. Nagaoka, z. Z. Assistent an der Universität zu Tokyo, eine sehr interessante Abhandlung veröffentlicht, welche ursprünglich im Journal of the College of Science of the Imperial University erschien und auf Veranlassung von Sir William Thomson im Philosophical Magazine abgedruckt wurde, nachdem durch die Wiederholung der Versuche von Seiten Bottomleys und Tanakadate's das gewonnene überraschende Resultat bestätigt worden war.

Während der Einfluss des Zuges und der Torsion für sich auf den Magnetismus des Nickels von anderen Forschern untersucht und bestimmt worden war, handelte es sich bei der vorliegenden Arbeit um die Ermittelung der Wirkung, welche Torsion und Zug gleichzeitig auf den Magnetismus des Nickels ausüben. Ohne auf die specielle Versuchsanordnung und auf die Zahlenresultate einzugehen, sei erwähnt dass ein Nickeldraht, welchem durch Erhitzen auf Rotglut sein ursprünglicher Magnetismus genommen worden war, dem Einfluss eines magnetisirenden Feldes ausgesetzt wurde. Durch eine geeignete Vorrichtung wurde sodann ein Zug, sowie eine Torsion auf den Draht ausgeübt und die durch diese hervorgerufenen Veränderungen der Magnetisirung des Nickeldrahtes magnetometrisch bestimmt. Die Experimente wurden nun systematisch angestellt, indem einmal die Stärke des magnetisirenden Feldes, sodann die Grösse des Zuges (durch verschiedene Belastung) und die Grösse der Torsion geändert wurde; auf diese Weise ergab sich nun eine genaue Einsicht in die Wirkungen, welche Torsion und Zug auf die Magnetisirung des Nickels ausüben.

Es würde uns in ein zu specielles Gebiet führen, wollten wir die lehrreichen Ergebnisse hier näher darstellen. Uns interessirt vor allem ein allgemeines Resultat, das mit den heutigen Anschauungen (Weber, Wiedemann) über die Natur des Magnetismus nicht in Einklang zu bringen ist. Während man nämlich nach Faraday's, Plücker's u. a. Untersuchungen die Körper in paramagnetische und diamagnetische theilt, und Nickel bisher zu den ersteren gerechnet wurde, zeigten die Experimente Nagaoka's, dass Nickel unter Umständen auch den entgegengesetzten Magnetismus annehmen kann, also sich unter gewissen Einwirkungen auf seine

molekulare Struktur (durch Torsion und Zug) wie ein diamagnetischer Körper verhält. Und zwar zeigt sich dies in der Weise, dass bei einer Torsion von 0° bis 180° die Magnetisirung bis zu einem gewissen, von der Stärke des Feldes und der Grösse der Belastung abhängigen Betrage anwächst, dann aber bei einer Detorsion von 180° über 0° bis zu —180° einen entgegengesetzten Werth erlangt. Dieses Verhalten lässt sich aus den der genannten Abhandlung beigefügten Magnetisirungscurven klar ersehen.

Diese von Bottomley und Tanakadate bestätigten Ergebnisse dürften das Interesse der Physiker in hohem Grade fesseln und möglicherweise zu weiteren derartigen Versuchen anregen. Wie sich die Theorie mit diesem räthselhaften Verhalten des Nickels abfinden wird, das bleibt vorläufig dahingestellt. G.

Litteratur.

Joh. Max Hinterwaldner, Wegweiser für Naturaliensammler. Eine Anleitung zum Sammeln und Conserviren von Thieren, Pflanzen und Mineralien jeder Art, sowie zur rationellen Anlage und Pflege von Terrarien, Aquarien, Voliéren etc. Verlag von A. Pichler's Wittwe & Sohn. Wien 1889.

Der Verfasser sagt in seiner Vorrede: „Es ist leider Thatsache, dass zwar viele Naturfreunde die Anlage von Naturaliensammlungen mit allem Eifer in Angriff nehmen, verhältnissmässig wenige aber solange ausharren, bis die erzielten Erfolge sie zu befriedigen und ihnen für die aufgewendete Mühe und Arbeit Ersatz zu leisten vermögen.“ Den Grund hierfür sieht Verfasser, abgesehen von der in der menschlichen Natur liegenden Unbeständigkeit, vornehmlich darin, dass dem Anfänger meist eine ausgiebige, genügende Anleitung fehlt. Hinterwaldner bemüht sich in dem vorliegenden Buche Abhilfe zu schaffen. Zunächst ist dasselbe für die angehenden fachmännischen Privatsammler und für Lehrer bestimmt. Denn gar manche der letzteren sind „sehr zum Nachtheile der Schule, noch immer genöthigt, sich im Sammeln und Erhalten der Naturobjecte erst nach ihrem Eintritte in den praktischen Schuldienst soweit, als es eben möglich ist, auszubilden“. Dann soll das Buch aber „insbesonders auch dazu beitragen, das Verständniss, das Interesse für Naturobjecte, und für Naturgeschichte im Hause, in der Familie zu fördern, es hier zu erhalten und in die richtigen Bahnen zu leiten.“ Zur Erreichung dieses Zweckes ist das Buch in der That recht geeignet. Er berücksichtigt auch die neueren Präparationsmethoden, fördert das Verständniss durch zahlreiche Abbildungen und bietet ein ausführliches Sachregister, welches bequem befähigt, wünschenswerthen Aufschluss zu erhalten. Im Vordergrunde steht die Besprechung der Methoden zum Sammeln und Conserviren der Thiere und Pflanzen. P.

Arwed Fuhrmann, Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst). Berlin, 1888.

Der Verfasser, ordentlicher Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Dresden, u. a. durch seine vortreffliche Sammlung von „Aufgaben aus der analytischen Mechanik“ in weiten Kreisen bekannt, hat den Plan gefasst, eine neue Art von Aufgabensammlungen zusammenzustellen, welche den Studirenden der Naturwissenschaften, des Hochbaues oder der Technik die Anwendungen der Infinitesimalrechnung in ihren Specialgebieten vor Augen führen und ihnen Gelegenheit geben sollen, sich in der praktischen Verwerthung der durch die Differential- und Integralrechnung gebotenen Hilfsmittel zu üben. Das ganze Werk ist auf drei Bände berechnet, von denen je ein Band einem der genannten Gebiete, den Naturwissenschaften, dem Hochbau, bezw. der Technik, gewidmet sein wird. Der in Druck vorliegende Theil bildet die erste Hälfte (Anwendung der Differentialrechnung) des ersten Bandes.

Wer da weiss — sei es aus eigner Erfahrung, sei es durch seine Lehrthätigkeit —, wie wenig Erfolge und wie wenig Freude die abstrakt gehaltenen Aufgaben der bekannten Sammlungen erzielen, wem daran liegt, die Studirenden in die ausserordentlich vielseitigen Anwendungen der höheren Mathematik einzuführen und ihnen wirklich das Verständniss der letzteren zu erleichtern — an Beispielen lernt man bekanntlich am besten —, der wird ein so bedeutsames Unternehmen gewiss sehr willkommen heissen; unseres Erachtens wird dasselbe sicher einem dringenden und längst gefühlten Mangel abhelfen. Das Werk ist nicht nur den Studirenden der genannten Fächer, sondern auch denen der Mathematik auf's wärmste zu empfehlen, da sie auf diesem Wege gleichzeitig mit Begriffen bekannt werden, die sie nur selten kennen lernen, und mit den praktischen Anwendungen ihres Studiengebietes in wünschenswerther Weise Fühlung nehmen können. Aus eigener Ueberzeugung können wir den vorliegenden Theil, dessen Fortsetzung wir mit grossem Interesse entgegensehen, auch zum Selbststudium dringend empfehlen, worauf wir mit Rücksicht auf die mehrfach an uns gelangten Anfragen ganz besonders aufmerksam machen.

Es würde uns zu weit führen, wollten wir versuchen, durch eine eingehendere Zergliederung des Werkes an dieser Stelle dem Leser eine Vorstellung von der Art der Aufgaben, ihrer Vielseitigkeit und ihrer Behandlung zu geben. Physik, Mechanik, Geodäsie, Chemie, Zoologie, Psychophysik, Volkswirthschaftslehre und Technik, alle diese Gebiete haben Aufgaben beigesteuert, die theils sehr vollständig, theils nur andeutungsweise gelöst und je nach ihrer Art zu Capiteln vereinigt sind. Im Ganzen besteht der vorliegende Theil aus fünf Capiteln, welche sich beziehen auf: Differenzen und Differentiale, einfache und mehrfache Differentiation, Linien und Flächen, vieldeutige Symbole, Maxima und Minima, Reihen. Den Beschluss des Werkes bildet ein alphabetisches Sachverzeichniss und ein Literaturverzeichniss, welches erkennen lässt, dass namentlich die neuere Literatur eingehendste Berücksichtigung gefunden hat.

Wir wünschen dem weitangelegten Unternehmen den besten Erfolg und empfehlen es nochmals angelegentlich. G.

Röll, J., Unsere essbaren Pilze in natürlicher Grösse, dargestellt und beschrieben mit Angabe ihrer Zubereitung. Tübingen, Laupp.

Salcher, P., u. **J. Whitehead**, Ueber den Ausfluss stark verdichteter Luft. Leipzig, Freytag.

Schmidt, F., Ueber Dioxychinon, sowie Derivate desselben. Wiesbaden, Bechtold & Co.

Schwaderer, R., Ueber Piperidein und Dipiperidein. Tübingen Franz Fues.

Schwalb, C., Die naturgemässe Conservirung der Pilze, mit einer einleitenden Excursion behufs Einführung in die Pilzkunde. Wien, Pichler's Wittwe & Sohn.

Sigwart, Ch., 1. Zur Geschichte der Philosophie. Biographische Darstellungen. 2. Zur Erkenntnisslehre und Psychologie. II. Ausgabe. Freiburg, J. C. B. Mohr.

Spitta, H., Die psychologische Forschung und ihre Aufgabe in der Gegenwart. Akademische Antrittsrede. Freiburg, J. C. B. Mohr.

Standfest, F., Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung Liquidambar. Leipzig, Freytag.

Stefan, J., Ueber die Diffusion von Säuren und Basen gegen einander. Leipzig, Freytag.

Stierling, R., Zur Kenntniss der „Benzile.“ Ueber einige Derivate des Benzoylessigesters. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Toula, F., Ueber die mikroskopische Untersuchung der Gesteine. Wien, Hölzel's Verlag.

Weithofer, K. A., Die fossilen Hyänen des Arnothales. Leipzig, Freytag.

Briefkasten.

Herrn **B.** — Ihrem Wunsche dürfte der von Prof. Dr. med. P. Baumgarten herausgegebene „Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën“ (Verlag von Harald Bruhn in Braunschweig) genügen. In den Jahresberichten finden Sie Referate der bacteriologischen Arbeiten. Den Beschluss jedes Bandes bilden ausführliche Autoren- und Sachregister.

Berichtigung.

In der Mittheilung über Moritzi auf S. 222 muss es Zeile 19 an Stelle von „wichtiges“ „richtiges“ heissen.

Inhalt: Alfr. Nehring: Der Transport thierischer Reste durch Vögel und seine Bedeutung für Geologie und Palaeontologie. — Ludwig Staby: Ueber den Schutz der Blattnarben. — Das grösste Pflanzen-Fossil des europäischen Kontinents, ein Lycopodinen-Stammstrunk mit Wurzeln. — Ueber die Entwicklung der Pupa-Arten des Mittelrheingebiets. — Phosphorescenz der Erdalkalisulfide. — Ueber die aufsteigenden Luftströme. — Ueber die gemeinsamen Wirkungen der Torsion und des Zuges auf die Magnetisirung des Nickels. — **Litteratur:** Joh. Max Hinterwaldner: Wegweiser für Naturaliensammler. — Arwed Fuhrmann: Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. — Liste. — **Briefkasten.** — **Berichtigung.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

Anhaltische Bauschule Zerbst.

An hiesiger Anstalt ist die etatsmässige neugeschaffene Stelle eines Fachlehrers für Mathematik, Mechanik, Feldmessen, zum 1. Nov. d. J. zu ersetzen. Anfangs-Gehalt 2400 ℳ p. A.

Meldungen nimmt entgegen

Die Direktion.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Lehrbuch der Meteorologie.

Für Studirende und zum Gebrauche in der Praxis.

Von Dr. **W. J. van Bebber,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten u. 5 Tafeln. gr. 8. geh. M. 10. —

Kulturgeschichte des neunzehnten Jahrhunderts

in ihren Beziehungen zu der Entwicklung der

Naturwissenschaften

geschildert von

Ernst Hallier.

Mit 180 Holzschnitten. gr. 8. 1889. M. 20. —

Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von Dr. **H. Trautzsch.**

8. geh. M. 2. 80.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Kartenskizze von Deutsch-Afrika.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Vom Kriege.

Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz.

Vierte Auflage.

Drei Theile. Preis 4 M. 50 Pf., geb. 6 M.

Allen, welche sich für Militairwissenschaft interessiren, kann dies bewährte Werk des berühmten Verfassers, das sich in den Händen eines jeden Offiziers befinden sollte, nicht dringend genug empfohlen werden. Es enthält die noch heute als mustergültig anerkannten Grundlagen, Grundzüge, Hauptsachen der Kriegswissenschaft, wie aus den nachfolgenden Ueberschriften hervorgeht:

Ueber die Natur des Krieges. — Ueber die Theorie des Krieges. — Von der Strategie überhaupt. — Das Gefecht. — Die Streitkräfte. — Vertheidigung. — Der Angriff. — Kriegsplan. — Eintheilung der Streitkräfte. — Taktik der Gefechtslehre.

Hempel's Classiker-Ausgaben sind die billigsten!

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschienen soeben:

Hempel's neue Classiker-Ausgaben

Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.

Elegante Ausstattung.

Schönes Oktav-Format.

Billigste Preise.

Holzfreies Papier.

Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. (Auswahl.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Pilger, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hempel's Classiker-Ausgaben sind die billigsten!

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Friedrich der Große.

Geschildert als Mensch, Regent und Feldherr.

Eine wahrheitsgetreue

Geschichte seines Lebens und seiner Thaten.

Dem Deutschen Volke gewidmet von

Dr. Fr. Förster.

——— Fünfte Auflage. ———

Mit 130 in den Text gedruckten Abbildungen und einem chromolithogr. Titelbild.

Preis 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Bildet die zweite Abtheilung von des bekannten Verfassers größerem Werk: „Preußens Helden in Krieg und Frieden", ist aber in sich abgeschlossen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Das Leben der Seele

in Monographien über seine Erscheinungen und Gesetze.

Von

Dr. M. Lazarus,

Professor an der Universität Berlin.

Drei Theile.

—— **Dritte Auflage.** ——

Jeder Theil ist in sich abgeschlossen und einzeln verkäuflich.

Preis eines jeden Theiles 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Sich in die Tiefe seines eigenen Innern zu versenken, den Gehalt seines eigenen Lebens und Daseins zu erkennen, ist das Streben jedes Gebildeten. Aus diesem Grunde hat der Verfasser der vorliegenden Monographien eine freiere, von dem Schulzwang entfesselte und der gebildeten Welt zugängliche Form gegeben und sie als einen Beitrag zur Förderung höherer Bildung behandelt.

Folgende Themata sind in den einzelnen Theilen enthalten:

I. Theil. Bildung und Wissenschaft. — Ehre und Ruhm. — Der Humor.

II. „ Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib. — Ursprung der Sprache. — Die Erlernung und Fortbildung der Sprache. — Einfluß der Sprache auf den Geist. — Die Congruenz von Geist und Sprache und das Verständniß.

III. „ Der Tact. — Die Vermischung und Zusammenwirkung der Künste. — Die Freundschaft. — Zum Ursprung der Sitten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Malerische Länder- und Völkerkunde.

Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde,

insbesondere der außereuropäischen,

und Schilderung ihrer Bewohner

unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Entdeckungsreisen.

Gebildeten Freunden der Erdkunde gewidmet

von

Dr. **W. F. A. Zimmermann.**

Zehnte Auflage.

Durchgesehen und bis auf die neueste Zeit vervollständigt

von

Dr. **S. Kalischer,**

Dozent an der Königl. technischen Hochschule in Berlin.

Mit 143 Abbildungen.

Preis 11 M., gebunden 13 M.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch

der

speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8° geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

---

[165]

Diamanten

z. techn. Gebrauche, z. Glasschneiden, Gravier. auf Glas u. Steine, z. Mikrometer u. and. Theilungen. Seltene Diamant-Kristalle für Museen und Mineraliensammler, Diamantbort z. Zerstossen. Runde u. eckige Deckgläschen in jed. gew. Grösse empf.

Ernst Winter, Hamburg, Osterstr. 30.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

→ **Inserate** für Nr. 32 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 26. Octbr.** in unseren Händen sein.

Die Verlagsbuchhandlung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 27. October 1889. | Nr. 31.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

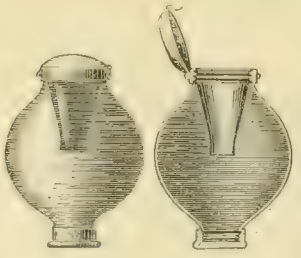
Die Mithülfe des Gebildeten zur Einschränkung der Tuberkulose.

Von Kreis-Physikus Dr. L. Schmitz.

In der letzten Zeit waren die Forscher eifrig bemüht, die Ursachen ausfindig zu machen, worauf die Ausbreitung der Tuberkulose, — welche als die grösste Geissel der Völker zu erachten ist, indem sie jahraus jahrein Millionen dahinrafft, — zurückzuführen sei. Der Ansicht, dass die Tuberkulose erblich übertragen werde, stehen grosse Bedenken entgegen, weil die experimentelle Beobachtung hierfür keinen genügenden Anhaltspunkt bietet und aus den Versuchen nur geschlossen werden kann, dass höchstens eine allgemeine Schwächung des Körpers, eine gewisse Disposition für die Krankheit mit der Zeugung übertragen werde.*) Gewiegte Forscher, wie A. Koch, welcher zuerst die Tuberkulose als bacilläre Krankheit erkannte, stehen der Vererbung der Tuberkulose ganz unsympathisch gegenüber. Die Forschung neigt sich im allgemeinen der Ansicht zu, dass der Keim der Tuberkulose, wie bei jeder ansteckenden Krankheit, während des Lebens auf den Gesunden übertragen wird. Als Ursache der Uebertragung wurden die verschiedensten Umstände erkannt. Die Wege, auf welchen die Tuberkelbacillen in den menschlichen Körper gelangen, sind dreierlei: nämlich der Athmungsapparat, der Verdauungsapparat und die Haut, bezl. die Schleimhaut. Experimentell wurde festgestellt, dass durch die Einathmung tuberkulöser Massen und durch den Genuss tuberkulösen Fleisches, sowie der von tuberkulösen Thieren abstammenden Milch und Milchprodukte die Krankheit übertragen werden kann, und ferner dass durch Einimpfung der Tuberkelbacillen Tuberkulose erzeugt wird. Die in dieser Richtung weiter gemachten Erfahrungen lassen es zweifellos erscheinen, dass, wo eine Tuberkulose entsteht, stets ein Infektionsträger seinen Weg in den menschlichen Organismus hineingefunden hat. Das Suchen nach diesen Infektionsträgern, wie sie im gewöhnlichen die Ansteckung bewirken, führte zu überraschenden Resultaten. Als ein ganz besonders günstig wirkendes Moment für den Uebergang des Infektionskeimes wurde bereits seit langer Zeit das Zusammenleben gesunder Personen mit Tuberkulösen erkannt. Die Beobachtung ergab, dass hierbei keineswegs die von den kranken Lungen ausströmende Athmungsluft den Infektionsträger bildet, indem Versuche bewiesen, dass in der Ausathmungsluft der Kranken sowie auch in der Zimmerluft, welche von Auswurfstoffen der Erkrankten nicht verunreinigt wird, Tuberkelbacillen nicht enthalten sind. Dagegen erkannte man mit voller Bestimmtheit, dass dem Lungenauswurfe der Kranken der Infektionskeim in voller Wirksamkeit anhaftet. Wird nun der Auswurf der Erkrankten auf das peinlichste gesammelt, so dass daraus eine Verunreinigung des Zimmers und dessen Inhaltes nicht hervorgehen kann, so bleibt das Zusammenleben Gesunder mit Lungentuberkulösen gefahrlos. Umgekehrt aber liegt eine grosse Gefahr für die Uebertragung der Krankheit vor, wenn Gelegenheit gegeben ist, dass sich die Auswurfstoffe der Erkrankten im Zimmer — auf dem Fussboden, Zimmerwänden, Betten, Taschentüchern u. s. w. — ablagern, d. h. wenn der Tuberkulöse den Lungenauswurf frei auswirft, wenn die Taschentücher der Erkrankten frei an der Luft liegen bleiben, wenn die Spuknäpfe ohne Deckel frei stehen bleiben und der Inhalt eintrocknet. In diesem Falle kann dann nicht nur die Zimmerfliege, welche die Dejektionen eifrig aufsucht, den Krankheitskeim auf Esswaaren übertragen, indem der in den Fliegendarm übergeführte Tuberkelbacillus sich im Körper der Fliege vermehrt und mit den Dejektionen der Fliege in lebensfähigem Zustande ausgeschieden wird, sondern es liegt eine weit grössere Gefahr für die Ausbreitung des Infektionsstoffes darin, dass der frei der Luft ausgesetzte Auswurf eintrocknet, in Staub zerfällt, vom Luftzuge in die Zimmerluft überführt wird und dann durch den Athmungsvorgang in die Athmungswege der gesunden Personen hinein-

*) Vergl. hierzu und zum Folgenden „Naturw. Wochenschr.“ Bd. IV. S. 230. Red.

gelangt, wo der Infektionskeim sich festsetzen und zumal bei bereits erkrankter Schleimhaut zur Uebertragung der Krankheit führen kann. Der von tuberkulösen Stoffen abstammende Luftstaub ist als einer der häufigsten Infektionsträger zu erachten, wodurch sich die Tuberkulose fortpflanzt. Der Tuberkelbacillus behält nämlich auch in eingetrocknetem Zustande des Auswurfes noch lange seine Lebensfähigkeit und gelangt schnell zur Vermehrung, sobald er auf einen seinem Wachsthum günstigen Nährboden geräth. Untersuchungen über den Luftstaub aus Krankenzimmern, welche von tuberkulösen Personen bewohnt waren, sind in neuerer Zeit vielfach gemacht worden. Eingehend beschäftigte sich hiermit G. Cornet. (Siehe Band III, No. 174 dieser Wochenschrift.) Derselbe sammelte den auf dem Zimmerboden, auf der Bettlade der Erkrankten, auf der Zimmertapete und anderswo abgelagerten Staub. Er brachte denselben einmal in geeignete Nährmedien, wobei er ein lebhaftes Wachsthum der im Staube enthaltenen Tuberkelbacillen feststellte; ferner injizirte er den mit Wasser aufgeschwemmten Staub in den Körper von Versuchsthieren, wodurch diese an Tuberkulose zu Grunde gingen. So fand Cornet u. a., dass in einem Zimmer, in welchem eine lungenschwindsüchtige Frau gewohnt hatte, sechs Wochen nach deren Tode der Staub an der dem Bette zunächstliegenden Zimmerwand noch hinreichend virulente Infektionsstoffe enthielt, um zwei Versuchsthiere tuberkulös zu machen. Aus den eingehenden Untersuchungen Cornets, welche sich auf eine grosse Anzahl Versuche erstrecken, geht hervor, dass es sehr häufig gelungen ist, tuberkulösen Virus dort nachzuweisen, wo sich lungenschwindsüchtige Personen längere Zeit aufgehalten haben, deren Lungenauswurf nicht gesammelt worden war, sondern frei im Zimmer gelegen hatte. Eine grosse Gefahr droht dem gesunden Menschen daher, wenn der Lungenauswurf vom Kranken auf den Zimmerboden deponirt wird, daselbst austrocknet, beim Hin- und Hergehen im Zimmer zerrieben wird und sich dann als feiner Staub der Zimmerluft beimengt. Auch auf der Strasse ist die Möglichkeit einer Infektion mit Tuberkelbacillen nicht ausgeschlossen, jedoch ist die Gefahr eine weit geringere als in geschlossenen und schlecht ventilirten Räumen. Aus den diesbezüglichen Erfahrungen geht die hohe hygienische Bedeutung hervor, welche die Reinerhaltung der von schwindsüchtigen Personen bewohnten Räume in sich schliesst, dadurch dass man verhindert, dass der Lungenauswurf der Erkrankten frei der Luft ausgesetzt bleibt. Es muss daher zur Regel dienen, den Auswurf, welchem der Infektionsstoff in sehr wirksamer Form anhaftet, auf das peinlichste zu sammeln und unschädlich unterzubringen, beziehungsweise zu vernichten oder zu desinfiziren. Angezeigt ist es, dass der Erkrankte sich eines Sammelglases bediene, aus welchem der Inhalt nicht in die Luft übergehen kann. Hierzu dienen Speigläser mit Deckel, welche mit etwas Wasser angefüllt bleiben müssen, so dass der darin aufgefangene Auswurf nicht eintrocknen kann. Der Inhalt ist mehrmals täglich in den Abort zu entleeren. Während sich das Speiglas für das Krankenzimmer empfiehlt, aber für den die Gesellschaft noch aufsuchenden Lungenschwindsüchtigen weniger geeignet erscheint, ist ein kleines Taschenfläschchen für Hustende — vergl. beistehende verkleinerte Figuren — als eine recht brauchbare Erfindung des Dr. Dettweiler, des Anstaltsarztes zu Falkenstein, zu erachten, welches nunmehr den unhygienischen Gebrauch des Taschentuches bei Lungenschwindsüchtigen zu verdrängen die Aufgabe hat — eine Aufgabe, wozu der sachverständige, gebildete Mensch, welcher zur Einschränkung von Gesundheitsgefahren thätig sein muss, seine Mitwirkung nicht versagen soll:



es handelt sich nämlich, dieses Taschenfläschchen in die Gesellschaft einzuführen. Das kleine Gefässchen ist bestimmt zum Tragen in der Tasche der Lungenleidenden. Dasselbe — bei Nölle in Lüdenscheid zu 1 Mk. 50 Pf. — ist ein ungefähr 85 ccm haltendendes, flaches, blaugefärbtes Glasfläschchen, welches zwei Oeffnungen besitzt. Die eine obere grössere Oeffnung, zum Einführen des Sputums bestimmt, hat einen metallenen Schraubenverschluss, welcher ausser einem gut schliessenden, federnen Deckel noch einen glatt polirten, bis in die Hälfte des Fläschchens hineinragenden Trichter enthält. Die Konstruktion ist eine ähnliche wie bei den Taschentintenfässern und wird beim Umdrehen des Fläschchens das Ausfliessen der Sputa verhindert, wofern diese nicht über die Hälfte den Flaschenraum ausfüllt. Die zweite untere kleine Oeffnung dient als Reinigungsloch und besitzt ebenfalls einen Schraubenverschluss. Aus demselben lässt man den Flascheninhalt beim Reinigen auslaufen. Das Fläschchen ist handlich, lässt sich gut in der Tasche nachtragen und in der Gesellschaft unter Zuhülfenahme des Taschentuches, wodurch man den Gebrauch des Fläschchens dem Blicke entziehen kann, gut verwenden.

In Anbetracht der Wichtigkeit, durch hygienische Maassnahmen der Ausbreitung der Tuberkulose vorzubeugen, darf der Gebrauch des Taschenfläschchens für Hustende in der Gesellschaft nicht auf Widerspruch stossen, und soll der Gebildete auf die Einführung desselben dringen!

Bemerkungen zu Herrn Dr. Assmanns Aufsatze

über „Mikroskopische Beobachtungen der Struktur des Reifs, Rauhreifs und Schnees.“*)

Von Dr. G. H. Otto Volger.

Eine scharfe und klare Unterscheidung, der Begriffe wie der Sachen, ist stets die unerlässliche Bedingung wissenschaftlicher Erkenntniss. Gerade auf dem Gebiete der Wetterforschung vermisst man erstere nur zu oft, und eine Folge dieses Mangels ist die in so vieler Beziehung beklagenswerthe Rückständigkeit der Wetterwissenschaft. Es möge daher nicht verübelt werden, wenn hier zunächst auf eine Unklarheit in oben angeführtem Aufsatze hingewiesen wird. Dieselbe giebt sich kund in der An-

*) Vgl. „Naturw. Wochenschr.“ Bd. IV S. 150. — Der genannte Aufsatz des Herrn Dr. Assmann war ursprünglich erschienen in der von demselben herausgegebenen Zeitschrift: „Das Wetter“, Heft 6, Juni 1889. S. 129—133. Obige „Bemerkungen“ wurden daher in erster Stelle an die Redaktion jener Zeitschrift eingesandt, von Herrn Dr. Assmann aber zurückgewiesen. Die „Naturw. Wochenschr.“, welche den Assmannschen Aufsatz abgedruckt hatte, hält sich zur Aufnahme der Gegenbemerkungen um so mehr für verpflichtet, als sie bedauert, dass auch der in ersterem enthaltene, von uns leider übersehene persönliche Ausfall gegen Herrn Dr. Volger in ihre Blätter mit übergegangen ist. Red.

wendung, welche daselbst mehrfach von dem Beiworte „amorph“ in Bezug auf Eisgebilde gemacht ist.*) Bekanntlich stellt der zuerst von Nepomuk Fuchs in die Wissenschaft eingeführte Begriff des „Amorphismus“ einen Gegensatz zu dem des „Krystallismus“ auf und bezeichnet keineswegs den blossen Mangel einer äusseren Ausbildung der Krystallgestalt, sondern vielmehr, neben dem Fehlen jeglichen inneren Krystallgefüges und der mit letzterem stets verbundenen, um gewisse Axen geordneten physikalischen Eigenschaften, einen Zustand, welcher durch bestimmt verschiedene, im sogenannten „specifischen“ Gewichte sich kundgebende Dichtigkeit, sowie durch wesentlich abweichendes „chemisches“ Verhalten, gegenüber dem krystallinischen Zustande eine höchst wichtige Besonderheit bildet. Erinnern wir nur an den Gegensatz zwischen Quarz und Opal, welche beide aus Kieselsäure bestehen. Der feinkörnigste sogenannte „dichte“ Quarz ist eben so himmelweit von einem, ihm im äusseren Anblicke wohl täuschend ähnlichen Opale verschieden, wie der vollendetste „Bergkrystall“ vom tropfenförmig sich darstellenden „Hyalithe“; wie denn auch andererseits ein als „Pseudomorphose“ auftretender Opal, trotz vollkommenster Deutlichkeit äusserer Krystallgestalt, nimmer als „krystallinisch“ gelten wird.

In oben angeführtem Aufsatze ist nun mehrfach von beobachteten „amorphen Eisklümpchen“ und „amorphen Eistropfen“, von „amorph gefrierendem“ Thau, „amorph erstarrtem“ Wasser in Tropfenform, die Rede — aber es wird kein Beweis des Amorphismus beigebracht, wenn man nicht etwa das Vermissen jeder „Andeutung krystallinischer Struktur“ neben dem Mangel äusserer Krystallgestaltung dafür nehmen soll, was doch keineswegs ausreichen kann. Dagegen deutet die wahrgenommene „reihenweise Aneinanderlagerung“ der Eiströpfchen und die Darstellung der „zierlichsten Rauhreiffedern, welche mikroskopisch durchaus den Eindruck von Krystallen“ (?Krystallgruppirungen) hervorbrachten, sehr bestimmt darauf hin, dass letzterer Eindruck nicht ohne innere Begründung war. Denn wirklich amorphen Körpern ist auch die Gruppirung zu sogenannten nachahmenden Gestalten (hier „Federn“) versagt. Nichts ist aber gewöhnlicher, als Eiskrystalle theils von vornherein der Ausbildung ihrer flächigen Gestalt entbehren, theils solche, durch theilweise Abschmelzung, auch Verdunstung, und durch verhüllende, sich anschmiegende Mennisken (Tropfen) von Thauwasser, bis zur Unerkennbarkeit verlieren zu sehen. Nach sehr vielfachen und mit äusserster Sorgfalt ausgeführten eigenen Beobachtungen muss ich, bis zur Führung eines wirklichen Gegenbeweises, die gefrorenen Eistropfen für krystallinisch halten. Die äussere Tropfenform, vom vorübergegangenen Flüssigkeitszustande herrührend, hat sich in diesen Fällen in ähnlicher Weise erhalten, wie die Kugelform des in einem kugelförmigen Glasgefässe erstarrten, durch und durch aus einem Gewirre oder auch, unter geeigneten Umständen, aus konzentrischen Faserkrystallen bestehenden Eises. Letzterer Fall zeigt sich im Grossen bei den in der Luft gefrorenen Tropfen, aus welchen sehr gewöhnlich die Hagelkörner sich bilden. Sind solche Tropfen so klein, dass sie nur mikroskopisch wahrgenommen werden können, so mangelt ihnen nicht allein jede Spur äusserer Krystallform, sondern es entgeht der Beobachtung auch das innere Krystallgefüge — gleichwohl sind sie keineswegs „amorph“. Die Nachweisung eines wirklich amorphen Zustandes beim Eise würde eine wichtige, bis jetzt aber noch in keiner Weise gelungene Bereicherung der Wissenschaft sein.

Vor Allem ist der Reif in seinen mannigfaltigen Gruppirungen wohl niemals „amorphes“ Eis. Auch die bisher vielfach gemachte Unterscheidung von Reif und Rauhreif kann sich keineswegs auf einen Amorphismus des ersteren und Krystallismus des anderen stützen. Beide sind krystallinisch. Wohl aber bedarf es der Unterscheidung einer ganzen Anzahl verschiedener Reifgruppirungen, deren jede unter besonderen Umständen, zumal besonderen Witterungsgängen, zur Entwicklung gelangt.

Dass Glatteis „vielfach mit Rauhreif verwechselt“ werden sollte, erscheint kaum glaublich. In Bezug auf das Weisswerden der Glatteiskrusten, welches nicht bloss an Mauern, sondern auch auf dem Boden sich wahrnehmen lässt, verdient hervorgehoben zu werden, dass solches, nach meinen Beobachtungen, von einer, durch nachträgliches Flächenwachsthum der Eiskruste bewirkten Stauchung und daraus hervorgehenden Loslösung von der Unterlage und Entstehung von Sprüngen in dem zu Krümmungen gezwungenen Eiskörper herrührt. Von einem „reifähnlichen“ Ueberzuge auf Glatteis kann ich aus eigenen Wahrnehmungen nicht reden und muss sein Vorkommen bis zu sicherer Nachweisung bezweifeln. Dagegen kann ich versichern, dass alle Glatteiskrusten aus, je nach der Witterung kleineren oder grösseren, mit zahnigen Rändern gegen einander abgegrenzten Eisfeldchen bestehen, deren jedes sich als eine Gruppe unter sich gleichartig gestellter, in eins verwachsener Eiskrystallchen zu erkennen giebt. Diese Gruppen, welche durchaus mit Firnkörnern zu vergleichen sind, die ich schon vor vielen Jahren als zusammengesetzte Einzelwesen höherer Ordnung, als Vereinsganze, nachgewiesen und (im Vergleiche mit thierischen Vereinsganzen, wie z. B. den Korallenstöcken) als „Krystall-Stöcke“ bezeichnet habe, sind, trotz innigster Verzahnung, stets von Kapillarfugen umgrenzt, innerhalb deren sich Kapillarwasser oder verdichtetes Wassergas befindet. Durch Anschuss aus diesem wachsen die Eisfeldchen in ihrem Umfange, bedrängen sich gegenseitig und stauchen sich auf — ganz wie Gletscherkörner.

Dass Jemand behaupten möchte, der Schnee, vom feinsten Diamantgeflitter bis zur Plättchen- und Sternform und zur gehäuften Flocke, entstehe aus dem Gefrieren von Regentropfen, ist mir völlig neu. Gleichwohl scheint es mir nicht richtig, die Entstehung aus Wassergas (ich sage mit Vorbedacht nicht „Dampf“, weil in diesem bereits Bläschen oder Tröpfchen vorhanden sind!) ohne Vermittlung des Flüssigkeitszustandes anzunehmen; denn es bleibt doch ein sehr wesentlicher Unterschied, ob die sich als Durchgangszustand vorübergehend bildenden Wassertröpfchen durch ihre Kleinheit sich selbst der mikroskopischen Wahrnehmung entziehen, oder ob überhaupt kein tropfbarer Zustand zwischen der Gasform und der Krystallform durchschritten wird. Soviel mir bekannt, hat noch Niemand die Wassertröpfchen zu beobachten vermocht, durch deren lösende und wieder verdunstende Vermittlung die Umsetzung „amorpher“ (glasartiger) arseniger Säure in „krystallinische“ bewirkt wird — und doch ist es nicht erlaubt, an jenen Tröpfchen zu zweifeln, da durch strenge Fernhaltung aller Luftfeuchtigkeit das Eintreten der erwähnten, in feuchter Luft niemals dauernd ausbleibenden Umsetzung völlig verhindert werden kann.

Es sei schliesslich noch gestattet, auf die in Herrn Dr. Assmanns Aufsatze („N. W.“ IV S. 151) geschilderte Erscheinung der Bildung von Schneegehängen an Baumzweigen einzugehen und dabei zugleich auf das von dem Herrn Ver-

*) „Amorphes“, also „unkrystallinisches“ Eis wäre allerdings etwas höchst Befremdliches — denn das Eis — *κρύσταλος*, d. h. das Kälteerstarrte — galt schon im Alterthume als Urbild aller Krystallisation und gab allen Krystallen diese Bezeichnung!

fasser herangezogene vermeintliche Gleiten oder Fliessen des auf Dächern liegenden Schnees zurückzukommen.

Dass Schneeablagerungen ins Gleiten gerathen können, wenn durch eine geneigte Unterlage, sei es ein Hausdach oder ein Bergabhang u. s. w., denselben von unten her Thauwärme zugeführt wird, bedarf keiner weiteren Besprechung. Ebenso allgemein bekannt ist das Eintreten solcher Bewegung unter dem Einflusse des bei wirksamem Thauwetter durch Abschmelzung der oberen Schneetheile erzeugten Thauwassers, welches alsdann die ganze Schneemasse durchtränkt und sich auf der Unterlage sammelt. Keiner dieser Fälle kommt aber in Betracht bei der obgedachten Erzeugung von Schneegehängen und eben so wenig bei der von Herrn Professor Hertz s. Z. in der Meteorologischen Zeitschrift (1887, S. 72) besprochenen und für ein „Fliessen" angesehenen, sodann von mir daselbst (S. 225) unter einem anderen Gesichtspunkte betrachteten Erscheinung.

Die von Herrn Dr. Assmann im Berliner Thiergarten gemachten Beobachtungen haben mich, vermuthlich bei Gelegenheit des nämlichen, damals über fast ganz Deutschland verbreiteten Schneefalles, in meinem Garten ebenfalls beschäftigt. Ich kann die Thatsache nur bestätigen. Aber in Betreff der Erklärung war ich allerdings durch eine, aus mehr als dreissigjähriger sorgfältiger Benutzung jeder Gelegenheit zu Beobachtungen und zur Anstellung vergleichender Versuche mit Krystallmehlen (Alaun, Eisenvitriol, Bittersalz . . .) gewonnene Erfahrung „voreingenommen" und muss mich daher gegen Herrn Dr. Assmanns Erklärung leider „absprechend" äussern.

Letztere Erklärung geht dahin: es sei der auf den Baumzweigen lagernde Schnee „durch Einwirkung mittägiger Temperaturerhöhung ins Gleiten gerathen". Wohl zu beachten ist dabei die Sonderbarkeit, dass nicht der ganze Schneestrang sich von dem Zweige trennte, sondern dass derselbe an seinen Endpunkten haftend blieb; sodann, dass die sich von dem Zweige entfernende Erstreckung jenes Stranges nicht etwa, sobald sie ihre Unterlage verlies, zerriss und in Stücken herabfiel — sondern dass sie, zusammenhaltend, ein Gehänge bildete, dessen Bogen bei einer Sehnenlänge von 1 m bis zu einem radialen Abstande von 0,5 m niederhing. Ein solcher Bogen hat aber die Länge des Halbkreises von 1 m Spannung und somit von 1,570 m.*) Kam also der Schneestrang „ins Gleiten", so musste eine Unterbrechung seines Zusammenhanges eintreten, in Folge deren zwischen den sich trennenden Stücken Zwischenräume bis zum Gesammtbetrage von 0,570 m sich öffneten und der fernere Zusammenhalt und die Darstellung eines Gehänges unmöglich wurde, mochte auch noch so bereitwillig hier und da ein „kleiner Seitenzweig" stützend zur Hülf kommen.

*) Einen so ausserordentlichen Fall zu sehen, hatte ich nie Gelegenheit — aber die Erklärung bleibt, wie das Wesentliche der Erscheinung, gleich, wenn auch der Bogen etwas weniger hoch gespannt sein sollte.

Meine Erklärung dagegen ist folgende. Die Mittagswärme brachte zwar die Schneetheilchen, welche unmittelbar von der Sonne beschienen und von der erwärmten Luft bespült wurden, zum Schmelzen, liess aber im Innern des Schneestranges noch Frostkälte bestehen. Durch letztere wurde das zwischen die Schneekrystallchen hereingesogene Schmelzwasser wieder zum Gefrieren gebracht, wobei es die noch erhaltenen Krystalle durch Anschuss vergrösserte und zu Firnkörnern umbildete. Bei diesem Vorgange — welcher vermittelst der zwischen den Firnkörnern stets verbleibenden zahnigen Kapillarfugen unterhalten wurde, so lange sich Schmelzwasser erzeugte und die Frostkälte im Innern des Schneestranges noch nicht überwunden war — drängten sich die wachsenden Firnkörner gegenseitig mehr und mehr auseinander. Zwischen solchen Stellen, an welchen der Schneestrang angewachsen (festgefroren) war, stauchte sich der sich verlängernde Strang und drängte sich, allfällig auf seiner Unterseite den Abdruck des berührten Zweiges bewahrend, allmälig von der Unterlage los. Die Schwerkraft gab seinem Gehänge die Neigung niederwärts. Die Verzahnung der Grenzen der einander benachbarten Körner liess aber ein Zerreissen erst dann eintreten, als die Thauung auch im Innern des Stranges die Oberhand gewann.

Auf die von Herrn Professor Hertz in Karlsruhe (nun in Bonn) beobachtete und zunächst als ein „Fliessen" des Schnees in Anspruch genommene Erscheinung gehe ich hier nicht näher ein, weil die Beschreibung und meine an dieselbe geknüpfte Erörterung sich in der „Meteorologischen Zeitschrift" vorfindet und mir durchaus genügend erscheint, im „Wetter" aber nicht abgedruckt gewesen ist. Hier sei mir nur gestattet — gegenüber der etwas befremdlichen Art der Heranziehung und Verwerfung meiner bezüglichen, von Herrn Dr. Assmann als Angriff und „Behauptung" bezeichneten Darlegung, welche von Herrn Professor Hertz keiner Bemängelung unterzogen, sondern s. Z. in einer an mich gerichteten freundlichen Zuschrift sehr ehrenvoll anerkannt worden ist — zu bemerken, dass ich von einem „Aufquellen" des Schnees nicht gesprochen habe und die, durch Einschiebung dieses Wortes zwischen Anführungszeichen, mir gemachte Unterstellung einfach zurückweise. Der Vergleich mit dem Flächenzuwachse eines Brettes, welches „quillt", berechtigt nicht zu der Annahme, dass ich dem Schnee ein Aufquellen zuschreibe. Zwischen einem Aufquellen und der von mir beschriebenen und leicht zu bestätigenden Streckung einer aus Krystallen bestehenden Masse durch Fortbildung (Vergrösserung) der einzelnen Krystalle ist gewiss ein sehr wesentlicher Unterschied. Schliesslich kann ich nicht umhin, hervorzuheben, dass ich in einem blossen Ausspruche, welcher meine Erklärungsweise eine „unwahrscheinliche" nennt und hinzufügt, dass man sich derselben „nicht anschliessen kann", keine wissenschaftliche Erörterung, noch weniger eine begründete Widerlegung zu erkennen vermag.

Ueber **Anthropologische Untersuchungen in Baden,** die einige neue Thatsachen aufgedeckt haben, berichtete O. Ammon in der Sektion für Anthropologie und Ethnologie der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Die Messungen und Beobachtungen wurden an 5000 Militärpflichtigen angestellt. Man glaubt im Allgemeinen, dass die mittlere Körpergrösse die bei weitem häufigste ist. Dem ist in Wirklichkeit aber nicht so, vielmehr hat sich ergeben, dass die Grössencurven zwei Maxima gerade vor und hinter dem Mittelmaass hat. Die grossen Leute stammen vorwiegend aus der Rheinebene, die kleinen aus dem Schwarzwald. Jene haben meist Langschädel oder Mittellangschädel, diese Kurzschädel. Die beiden ersteren Schädelformen kommen häufiger in den Städten, die letztere mehr auf dem Lande vor. Ferner sind die Langschädel stark in der Nähe der Schlösser alter Geschlechter vertreten. Aus diesen Verhältnissen darf geschlossen werden, dass einwandernde Langschädel die uransässische kurzschädelige Rasse aus der fruchtbaren Ebene in das unwirthlichere Gebirge, aus den grösseren Ansiedelungen auf das Land hinausgedrängt haben und dass die Gefolgschaft der Heerführer sich in der Nähe der Burgen angesiedelt hat, welche die siegreichen Grossen erbauten. — Zwischen Körpergrösse und Schädelform besteht eine ausgesprochene Wechselbeziehung. Grosse Leute haben meist Langschädel, kleine Leute Rundschädel. Merkwürdig ist die Thatsache, dass Leute vom hellen Typus, die Blauäugigen, langsamer wachsen als die anderen, so dass man bei denjenigen, welche zur Zeit der Pubertät noch nicht ausgewachsen sind, meist blaue Augen findet. In Baden giebt es mehr braunäugige Leute, welche im allgemeinen schneller wachsen als die Blauäugigen. Sehr bestimmte Beziehungen bestehen zwischen blonden Haaren und blauen Augen. 80 pCt.

aller Blauäugigen sind blond. Die Blauäugigkeit ist auch die absolut am meisten vertretene Augenfarbe. Es giebt also Beziehungen zwischen zwei Skeletteigenschaften, nämlich Körpergrösse und Schädelform, und zwischen den Pigmenten der Haare und der Augen. Gross, blond und blauäugig: das ist der germanische Typhus. Diese drei Eigenschaften finden sich in einer grösseren Häufigkeit zusammen als der Durchschnitt beträgt.

A.

Die Herstellung mikroskopischer Dünnschliffe von solchen fossilen Hölzern, welche zu weich oder zu bröcklich sind, als dass sie ohne weiteres angeschliffen werden könnten, erfordert bekanntlich eine vorhergehende Präparation derselben. Eine grosse Zahl braunkohlenartiger Hölzer, die nicht benetzt werden konnten ohne zu quellen und zu zerfallen, und andererseits zu brüchig waren um eine mechanische Bearbeitung zuzulassen, habe ich auf nachstehende Weise mit bestem Erfolg präparirt. Von dem Holz wird mit der Laubsäge ein für die gewünschten Schliffe ausreichendes Stück abgetrennt. Zumeist wird man von einem Stück Schliffe nach allen 3 Richtungen machen wollen und die Grösse des Stückes darnach bemessen. Wenn das Holz vollkommen trocken ist, wird es in Terpentinöl getaucht und einige Minuten darin belassen, damit es völlig durchtränkt werde. Sehr bröckliche Stücke thut man gut, zuvor mit feinem Drath zu umwickeln, um den Zerfall zu verhindern. Danach taucht man das Holzstück in eine heisse Mischung von Terpentinöl und Dammaraharz. Man wählt möglichst reine Stücke von Dammaraharz, und übergiesst dieselben mit soviel Terpentinöl als etwa hinreicht, um das gepulverte Dammaraharz völlig zu durchtränken. Durch gelindes Erwärmen erreicht man bei einigem Rühren mit einem Glasstab die völlige Auflösung des Dammaraharzes. Man nimmt mit dem Glasstab einen Tropfen heraus, den man auf eine Metallfläche fallen lässt. Nachdem dieser Tropfen sich völlig abgekühlt, was immerhin einige Minuten dauert, prüft man seine Härte mit dem Fingernagel. Er darf nicht so spröde sein wie Colophonium, sondern muss eben noch einen schwachen Eindruck des Nagels annehmen, oder bei verstärktem Druck gespalten werden. Ist er spröder, so setzt man zu der Mischung noch etwas Terpentinöl, im entgegengesetzten Fall etwas Dammaraharz und nimmt die Probe aufs Neue vor. Hat die Terpentin-Dammaraharzmischung die gewünschte Consistenz, so bringt man in das geschmolzene Gemisch das mit Terpentinöl durchtränkte Holzstück, und belässt es ganz untergetaucht so lange darin, bis die lebhafte Gasentwickelung nachgelassen hat. Eine Viertelstunde wird allemal ausreichen, und das Holz dann in allen seinen organischen Hohlräumen, sowie auch in seinen etwaigen Lücken ganz mit Dammaraharz erfüllt sein. Man lässt das Gefäss mit der Mischung erkalten und nimmt das Stück Holz heraus, wenn das Harz soweit erstarrt ist, dass es auch aus grösseren Lücken des Holzes nicht mehr ausfliesst. Nach dem völligen Erkalten kratzt man die überflüssigen Harzmengen ab und schleift die gewünschte Fläche an. Ich habe mich hierzu stets einer nicht zu feinen Schlichtfeile bedient, auf der trocken hin und hergeführt das Stück rasch eine Schliffläche erhielt, die auf einem vollkommen ebenen Schieferwetzstein mit Wasser polirt wurde. Ist das Dammaraharzgemisch zu weich, d. h. zu terpentinreich gewesen, so verschmiert es die Feile, war es zu spröde, so hat das Stück nicht die Festigkeit, die es bei richtiger Behandlung haben konnte; immerhin ist etwas Sprödigkeit des Harzes weniger unangenehm als zu grosse Weichheit. Das Stück wurde dann mit der polirten Fläche mittelst Canadabalsam unter ganz gelindem Druck auf den Objektträger gekittet, alsdann mit der Laubsäge ein Schnitt parallel dem Objektträger in 1 — 2 mm Entfernung von demselben geführt und die so abgetrennte auf dem Objektträger sitzende Platte in der vorherigen Weise mit der Feile und dem Wetzstein abgeschliffen und geebnet. Eine einigermassen geschickte Handführung vermeidet vollkommen das Mitanschleifen des Objektträgers und macht eine Uebertragung überflüssig, welche zudem fast allemal das Präparat zerstören würde.

Triebel.

Ausrottung der Kaninchen in Australien. — Ueber die Versuche zur Vertilgung der bekanntlich unzählbaren und äusserst schädlichen Kaninchen in Australien ist vor Kurzem ein offizieller Bericht erstattet worden, dem wir nachstehende Notizen entnehmen. Die Kaninchen in Australien stammen bekanntlich von importirten europäischen Thieren ab, welche sich in so erschreckendem Maasse vermehrt haben, dass sie eine allgemeine Landplage geworden sind, die endlich das energische Einschreiten der Regierung veranlasst hat. Es wurde eine internationale Concurrenz ausgeschrieben, um die besten Methoden ausfindig zu machen zur gründlichen Vertilgung der schädlichen Nager und in Folge dessen gingen eine grosse Menge von Vorschlägen ein, welche einer eigens hierzu ernannten Commission zur Prüfung vorgelegt wurden.

Das grösste Aufsehen erregte die von Pasteur in Paris vorgeschlagene Methode, die Kaninchen durch Einführung der Hühner-Cholera in Massen zu tödten, ein Mittel, welches nach Pasteurs Ansicht grossartige Wirkungen hervorbringen sollte und gleichzeitig — was von grösster Wichtigkeit war — weder für Hühner oder andere Hausthiere noch für den Menschen gefährlich wäre.

Es wurden in Folge dessen von Beauftragten Pasteurs unter Ueberwachung von Seiten der genannten Commission Versuche mit dem Bacillus der Hühner-Cholera angestellt, sowohl im Laboratorium als auch mit grösseren Mengen von Material in freiem Felde. Da die Versuche von Pasteurs Bevollmächtigten von Seiten der Commission für ungenügend erklärt wurde, so wiederholte Dr. Katz, ein Commissionsmitglied, dieselben unter Beobachtung aller Vorsicht und Sorgfalt. Als Resultat ergab sich, dass Kaninchen leicht sterben, wenn ihre Nahrung Mikroben der Hühner-Cholera enthält, dass aber die Krankheit nicht frei von erkrankten auf gesunde Thiere übertragen wird. Die Krankheit bei den Kaninchen ist in dieser Beziehung sehr von denjenigen der Hühner verschieden; sie ist in Hühnerhöfen sehr ansteckend, was sich nach den Untersuchungen der Commission folgendermaassen erklärt. Mit Hühner-Cholera angestecktes Geflügel erkrankt nicht nur an Blutvergiftung, sondern auch an schwerer Diarrhoe und die abgesetzten Exkremente verbreiten durch die mit abgehenden Bacillen die Krankheit. Im Gegensatz hierzu bleiben angesteckte Kaninchen mit wenigen Ausnahmen frei von Diarrhoe und sterben nur an Blutvergiftung. Die Mikroben finden sich hauptsächlich im Blut. Wenn dieselben nun andere Kaninchen anstecken sollen, so müssen die Körper an der Krankheit gestorbener Thiere entweder durch Zersetzung oder durch Raubvögel geöffnet oder zerrissen werden und die so ins Freie gelangenden Mikroben müssen auf das Futter der gesunden Kaninchen gelangen. Sterben die kranken Thiere in ihren Höhlen, was oft der Fall sein würde, so ist auf Ansteckung nicht zu rechnen, da die Kaninchen nicht in ihren Bauen fressen. Bleiben die Cadaver aber offen auf der Erde liegen und kommen die Mikroben ins Freie, so genügt, wie durch Versuche erwiesen, eine Temperatur von 124° F. oder einfaches Austrocknen bei viel niedrigerer Temperatur, um den Mikroben die Uebertragungsfähigkeit und Vermehrungskraft zu nehmen. Selbst wenn die Mikroben in faulenden Substanzen ihre Lebenskraft behalten, so ist diese nach den Versuchen von Dr. Katz auf gewisse Grenzen beschränkt.

So kann also Vertilgung der Kaninchen durch die Hühner-Cholera in grossem Maassstabe nur durch mit Mikroben inficirtes Futter geschehen. Hiergegen aber verwahrt sich die Commission auf das Entschiedendste, da es unthunlich sei, in Australien eine bisher dort unbekannte Epidemie einzuführen, welche in andern Ländern für das Hausgeflügel so verderblich ist und welche unter natürlichen Bedingungen nicht unter Kaninchen herrscht, und da ferner andere Gifte, gegen deren Gebrauch bisher kein Einwand zu erheben war, wie Arsenik und Phosphor, die Kaninchen sicher tödten.

Im Anschluss an den Vorschlag, die Kaninchen durch ansteckende Krankheiten zu vernichten, wird berichtet, dass mehrmals in gewissen Gegenden ohne Zuthun des Menschen derartige Epidemien auftraten, am stärksten bei Tintinallogy am Ostufer des Darling River. Von der Menge der hier vorhandenen Kaninchen bekommt man einen Begriff durch die Mittheilung, dass in der genannten Gegend allein während des September 1887 durch 22 Leute 56 510 Kaninchen getödtet wurden. Seit November 1887 begannen die Thiere massenweis zu krepiren, so dass ihre Zahl reissend schnell abnahm. Man fand in der Leber der krepirten Exemplare vielfach ein gregarinenähnliches Thier, Coccidium oviforme, ist jedoch im Ganzen über die Ursachen der Krankheit noch nicht im Klaren. Im South Wairarapa Distrikt auf der Nordinsel Neuseelands richteten Blasenwürmer, Coccidium oviforme, eine Art Krätze, hervorgerufen durch Sarcoptes cuniculi, und eine Laus Verheerungen unter den Kaninchen an, doch kommen als wirklich erfolgreich wirksam nach dem Urtheil von Prof. Thomas vom University College in Auckland nur Blasenwürmer und Coccidien in Betracht.

Vorschläge, die schädlichen Nager durch Krankheit zu Grunde zu richten, kamen nicht weniger als 115 zu Händen der Commission und ungefähr 1400 Methoden wurden vorgebracht, um auf andere Weise Abwehr zu schaffen.

Eine Entscheidung über die besten Massregeln enthält der Bericht noch nicht, was bei der Riesenarbeit der Commission, welche die Vorschläge genau zu prüfen und durch Versuche zu probiren hat, begreiflich ist. Für das Gedeihen Australiens ist es durchaus nothwendig, dass gegen die Plage Abhilfe geschaffen wird. Der ausgesetzte Preis von einer halben Million Mark wird für die gründliche Vertilgung der Kaninchen gern gezahlt werden.

Dr. Ernst Schäff.

Die Schmarotzerhummeln. — Jedermann weiss, dass der Kuckuck sein Ei in die Nester kleiner Singvögel legt und dass der junge Kuckuck wie die junge Singvögelbrut von dem Futter

lebt, welches die rechtmässigen Besitzer für ihre Jungen eintragen. Ein solcher Fall von Mitesserthum oder Commensalismus kommt auch bei den Insekten vor. Es ist längst bekannt, dass die Schmarotzerhummeln die Nester echter Hummeln, denen sie täuschend ähnlich sehen, aufsuchen und in diesen ihre Eier absetzen, um ihre Brut von den echten Hummeln aufziehen zu lassen. Umfassende Beobachtungen, die manche neue Züge aus dem Leben dieser merkwürdigen Thiere zu unserer Kenntniss gebracht haben, hat kürzlich Dr. E. Hoffer („Die Schmarotzerhummeln Steiermarks. Lebensgeschichte und Beschreibung derselben.") in den „Beiträgen zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark. Section für Zoologie." veröffentlicht. Die Schmarotzerhummeln (Psithyrus) sind von den hurtigen echten Hummeln (Bombus) schon durch ihre meist langsamen und schwerfälligen Bewegungen zu unterscheiden. Die echten Hummeln legen ihre Nester gewöhnlich am Erdboden zwischen Moos oder unter dem Rasen an, wo man die zusammengeballten rundlichen Brutzellen bald auffindet, wenn man den Spuren ihrer heimkehrenden Besitzer nachgeht. Auch die Schmarotzerhummeln haben in dieser Beziehung einen guten Blick, und es ist sicher, dass sie besser ein Hummelnest zu finden vermögen, als wir Menschen; sie haben auch ein grösseres Interesse daran, denn es handelt sich dabei um die Sicherung ihrer Nachkommenschaft, ist also eine wichtige Lebensfrage für sie. Doch muss das vorsorgliche Schmarotzerhummelweibchen seine Bestrebungen oft mit dem Leben büssen; denn die Eigenthümer des Nestes bedanken sich dafür, für fremde Eindringlinge sich abzumühen, die ihnen dafür nicht den geringsten Gegendienst zu leisten scheinen. Hoffer hat bei Beobachtung seiner Hummelnester und deren Insassen oft gesehen, wie der hineingelassene Psithyrus von den Hummeln feindlich angefahren und von den Waben ferngehalten wurde. In einem anderen Falle gelangte der Fremdling kaum in die Nähe der Waben, als eine allgemeine Bewegung entstand und beinahe alle Hummeln, etwa 30 Stück, auf den Eindringling losstürzten; der aber verkroch sich unter die Waben und als er nach einiger Zeit wieder hervorkam, blieb er unbehelligt. Noch öfter aber fand der Beobachter, dass das Psithyrus-Weibchen viel schlimmer behandelt wird. So setzte er in ein schönes grosses Nest des Bombus variabilis mit etwa 300 Arbeitern einen Psithyrus campestris: der aber wurde in einigen Minuten durch Bisse getödtet; andere, die hineinbefördert wurden, ereilte dasselbe Schicksal, wenn sie nicht augenblicklich das Flugloch fanden und ins Freie stürzten. Ist es einem Psithyrus-Weibchen geglückt, seine Kuckuckseier in dem Hummelneste abzulegen, nämlich in den von den Hummeln zusammengetragenen Pollenklumpen, in denen sich schon Eier oder Larven der rechtmässigen Nestbesitzerinnen vorfanden, so ist keine Gefahr mehr, dass ihre demnächst ausschlüpfende junge Brut zur Entwickelung gelangt. Diese lebt von den Futtervorräthen, die für Hummellarven bestimmt sind, während die entwickelten Thiere vom Honig ihrer unglücklichen Wirthe leben, ohne dass letztere, wie gesagt, irgend einen Nutzen von dem faulen Volke hätten, dass sich bei ihnen eingenistet hat. Bei ihrer häufig beträchtlichen Grösse im Verhältniss zu den sie beherbergenden Hummeln verbrauchen sie aber auch enorme Quantitäten von Honig und Pollen. Die Folge davon ist die, dass solche Nester, in welchen Schmarotzerhummeln leben, nie gut gedeihen, sondern nur kümmerlich ihr Dasein fristen. Die Zahl der Hummeln in einem mit Psithyrus behafteten Neste ist immer eine äusserst geringe. Wir sehen daraus, dass es der Schmarotzerhummel unter Umständen gelingt, in einem Hummelneste festen Fuss zu fassen, ja sogar die Uebermacht zu gewinnen. Es macht sich dann auf Kosten der Hummeln nach der bekannten Art aller Schmarotzer in dem Neste breit, fliegt oft Wochen oder sogar Monate lang aus und ein, bleibt aber später, wenn die Flügel den Dienst zu versagen anfangen, grösstentheils im Neste und unternimmt höchstens noch Spaziergänge ins Freie. Es kommt vor, dass sie bei ihrer Rückkehr von einem Ausfluge, namentlich an recht heissen Tagen, von übermüthigen Hummelwächtern, die vor dem Flugloch auf Wache stehen, oft in der Luft überfallen und vertrieben werden.

Die jungen Psithyrus-Larven stehen übrigens in dem Verdachte, dass sie die jungen Bombus-Larven fressen; denn es ist Thatsache, dass, mögen noch so viele Hummellarven und Eier dagewesen sein, nachdem das Psithyrus-Weibchen seine Kuckuckseier abgelegt hat, die Larven der echten Hummeln nach und nach verschwinden, wenn auch die Königin fortwährend neue Eier legt; dass sich aber ein Nest, dessen Psithyrus-Weibchen zu Grunde gegangen, wieder erholt.

Merkwürdig ist, dass, wenn das Psithyrus-Weibchen, solange seine Larven noch ganz jung sind, zu Grunde geht, die Larven in der Regel nicht aufkommen, woraus hervorzugehen scheint, dass sich das Weibchen um seine Brut noch kümmert. So brachte Hoffer einmal ein Nest des Bombus agrorum nach Hause, in welchem schon vierzehn Tage früher ein Psithyrus campestris von ihm gesehen wurde. Dieser noch in dem Neste während des Eintragens desselben befindliche Psithyrus flog am Tage darauf fort, nachdem er sich das Kästchen, worin das Bombus-Nest untergebracht war, und das Fenster und die Umgebung, wo jenes hing, genau angesehen, also jedenfalls die Absicht gehabt hatte, wieder zu kommen. Kaum aber war er über das Dach im bekannten langsamen Fluge emporgestiegen, als ein Segler (Cypselus apus) auf ihn stürzte und ihn tödtlich verwundete, so dass er mit aufgerissenem Bauche in den Hof fiel. Aus der ganzen Larvengesellschaft des Psithyrus, die sich in dem Hummelneste befand, entwickelte sich nicht ein Individuum; die todten Larven wurden nach einigen Tagen von den Hummeln hinausgeworfen, und das Hummelnest blühte nach einigen Wochen wieder ordentlich auf. Solche Beobachtungen, dass die jungen Larven von Psithyrus zu Grunde gingen, wenn das Weibchen umkam, hat Hoffer mehrmals gemacht. Es liegt die noch zu bestätigende Vermuthung nahe, dass die Hummeln die mutterlosen und unbeschützten Psithyrus-Larven tödteten. Kolbe.

Durch einen Blitzschlag erzeugte elektrische Figuren. — Professor Zenger legte jüngst der Pariser Akademie der Wissenschaften einen versilberten, mit einem Goldrahmen eingefassten Spiegel vor, der vom Blitz getroffen worden war. Derselbe hing mittelst eines Bindfadens an der Wand der Pförtnerloge einer Villa bei Prag. Am 9. Juni dieses Jahres, um vier Uhr Nachmittags, wurde diese Villa während eines furchtbaren Gewitters von einem Kugelblitze getroffen. Ein Augenzeuge, der sich der Villa gegenüber auf einem Balkon befand, sah den Kugelblitz auf die Spitze des Blitzableiters fallen. Dieser Kugelblitz hatte die Grösse einer Kanonenkugel, machte rasche Rotationsbewegungen und verbreitete ein blendendes Licht. Eine schreckliche Explosion erfolgte; das Dach wurde an 45 Stellen durchgeschlagen, die Zimmerdecken durchbohrt, der Fussboden der Pförtnerwohnung um 52 cm gehoben und alle Nägel desselben herausgerissen und fortgeschleudert. An dem Spiegel kann man mehr als zehn Stellen erkennen, an denen das elektrische Fluidum durch den Rahmen eintrat, wobei es das Gold desselben schmolz und auf der vorderen Fläche des Spiegels vertheilte. Auf der versilberten Rückseite desselben wurden durch die Verflüchtigung der Silberschicht die schönsten elektrischen Figuren erzeugt. Diese Figuren beweisen, dass vielfache und successive Entladungen stattgefunden haben, wie die jüngst mit schwingenden Dunkelkammern erhaltenen Blitzphotographien andeuten.

Zu gleicher Zeit legte Prof. Zenger ein Bruchstück eines andern Spiegels vor, der durch einen Blitzschlag, welcher in das Zimmer des Directors einer Fabrik in der Nähe von Aussig im Juli dieses Jahres eingedrungen war, zertrümmert wurde. Das Bemerkenswertheste an diesem Bruchstück ist die Zahl der Durchbohrungen des Spiegelglases und besonders die Form der Löcher, welche kleinen Tromben aus geschmolzenem Glase gleichen, die durch plötzliche Erstarrung ihre Gestalt beibehalten haben. Mit einer Lupe kann man die schraubenförmigen Windungen unterscheiden, die an die Tromben aus Wasserdampf erinnern, welche Prof. Weiher durch rasche Rotation einer kreisförmigen Scheibe auf mechanischem Wege erzeugt. (Comptes rendus, No. 8. 19. August 1889.) Dr. P. A.

Blitzschlag in den Eiffel-Thurm am Abend des 19. August dieses Jahres. — Die Spitze des Eiffel-Thurms ist gegenwärtig mit einer Blitzableiterstange versehen, von der aus 8 Stangen in schräger Richtung bis zur Balustrade der dritten (obersten) Plattform geleitet sind. Die früher aufgestellte Stange mit Platinspitze war vor einigen Wochen abgenommen worden, weil sie Schwankungen machte, die ein Herunterfallen befürchten liessen. Am Abend des 19. August, um 9 Uhr 40 Min., fand eine elektrische Entladung nach dem Blitzableiter statt, mit einem Knall, ähnlich dem mehrerer Geschütze kleinen Kalibers. Einige rothe Metalltröpfchen lösten sich von der Spitze ab, die wahrscheinlich von in der Luft durch Verbrennung verflüchtigten Eisentheilchen herrührten. Man bemerkte in der That an der Schraubenmutter, in welche die Spitze eingeschraubt war, kleine rauhe Stellen, welche man wegfeilen musste, um ein Spitzenbüschel aufstellen zu können. Auf den nach der Plattform führenden Stangen bemerkte man zu wiederholten Malen spindelförmige leuchtende Stellen, zugleich mit sehr deutlich wahrnehmbarem knisterndem Geräusch. Der Wächter des Leuchtthurms stand an seinem Apparate (über der 3. Plattform befinden sich noch 4 Räume, darunter 3 Laboratorien für wissenschaftliche Zwecke, nämlich eines für astronomische, ein zweites für meteorologische und physikalische und ein drittes für biologische und mikrographische Studien bestimmt; diese Räume überragt endlich noch ein Leuchtthurm, mit Projektionsapparaten, die blaue, weisse und rothe Lichtkegel auf die Stadt und Umgebung werfen), zwei Männer handhabten die Projektoren auf der Plattform und Herr Foussat (Vorsteher des elektrischen Dienstes)

lehnte sich an das Geländer, den Blitzableiter beobachtend, als der Blitzschlag erfolgte. Es ist nun interessant zu erfahren, dass keine der 4 Personen die geringste Erschütterung im Momente des Blitzschlages empfunden hat. Wegen des heftigen Regens und wegen der Möglichkeit einer Gefährdung durch einen zweiten Blitzschlag wurden jedoch die Projektoren ausgelöscht und die drei auf der Plattform befindlichen Personen begaben sich in die Laboratorien. Eine bis zur Höhe des Leuchtthurms sich senkende Wolke erschien lebhaft erhellt und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass einige Personen in der Stadt den Eindruck hatten, als ob die Spitze des Thurms nach dem Blitz von einem so intensiven Licht umhüllt gewesen sei, dass es das Licht der Projektoren verdunkelte. Hinzuzufügen ist noch, dass die unter dem Blitzableiter aufgestellten meteorologischen Instrumenten keinen Schaden gelitten haben. Dieser Blitzschlag beweist also, dass die Verbindung des Thurms mit dem Erdboden vollkommen und dass die Sicherheit innerhalb desselben eine absolute ist. (Comptes rendus No. 9, Tome CIV, 26. August 1889.)
Dr. P. A.

Der rothe Fleck auf dem Jupiter. — Der rothe Fleck, der seit ca. 10 Jahren in 25° südlicher Breite auf dem Jupiter sichtbar ist, hat die Gestalt einer ziemlich schmalen Ellipse, deren grosse Axe annähernd dem Aequator parallel läuft und etwa 29 Längen-Grade einnimmt. Ueber die Ursache und die Natur dieser Erscheinung ist man noch im Unklaren. Die folgende kurze Betrachtung dürfte jedoch einiges Licht auf dieselbe werfen. Zunächst steht fest, dass die Oberfläche jenes Planeten einer grossen Veränderlichkeit unterworfen ist und dass die dem Aequator näher liegenden Schichten sich schneller bewegen als die nördlicher oder südlicher gelegenen, d. h. dass eine Verschiedenheit der Rotationsgeschwindigkeiten der einzelnen Breitenzonen statthat.

Dieser Umstand ist nur erklärlich, wenn wir annehmen, dass Jupiter von einer mächtigen, aus Gasen und Dämpfen bestehenden Atmosphäre umgeben ist, die eine Höhe von mehreren Tausend geographischen Meilen besitzen mag, so dass für den jedenfalls noch glühend-flüssigen Kern nur ein Durchmesser von etwa 8000 bis 10000 Meilen übrig bleibt. In dieser dichten und hohen Atmosphäre, die sich in Folge der raschen Rotation in mit dem Aequator parallel laufenden Streifen lagert, finden sicher noch heftige elektrische Processe statt, die einen gewissen Grad des Selbstleuchtens bedingen und auf die Sonne und die übrigen Planeten elektrisch einwirken müssen. Nur bei dieser Auffassung wird das geringe specifische Gewicht des Jupiter (0,25 desjenigen der Erde oder 1,42 auf Wasser bezogen) erklärlich. Der Jupiter kann also unmöglich eine Vollkugel mit einem Durchmesser von nahe 20000 Meilen bilden, die ganz aus einer festen oder flüssigen Masse besteht, weil bei einer solchen Beschaffenheit das specifische Gewicht dieser Masse grösser als 0,25 sein müsste.

Wir müssen also annehmen, dass Jupiter von einer sehr dichten und hohen, aus Gasen und Dämpfen bestehenden Hülle umgeben ist, so dass wir den glühend-flüssigen Kern nicht zu Gesicht bekommen. Die in dieser Hülle stattfindenden Bewegungen und Gleichgewichtsstörungen in Folge von Temperaturdifferenzen können aber nicht durch Insolation hervorgerufen werden, da die Intensität der Wärmestrahlung der Sonne auf dem Jupiter noch nicht $^1/_{25}$ derjenigen auf der Erde beträgt. Es muss daher die Ursache der auf der Oberfläche Jupiters beobachteten gewaltigen Bewegungen, die unsere irdischen Stürme an Heftigkeit weit übertreffen, in der eigenen, sehr hohen Temperatur dieses Planeten gesucht werden.

Dazu tritt noch als weiterer wichtiger Faktor die schnelle Rotation desselben. Die Beobachtung ergiebt nun auch in Uebereinstimmung mit den aus diesen Voraussetzungen zu ziehenden Schlussfolgerungen eine hinsichtlich der Rotationsperiode beschleunigte Bewegung der Oberfläche nach der Richtung des Rotationsschwunges und ein Voraneilen der dem Aequator näheren Zonen.

Hinsichtlich des oben erwähnten Fleckes hat man die Beobachtung gemacht, dass seine obere Fläche höher liegt, als die übrige Oberfläche der Jupiter-Atmosphäre und dass daher von dem Fleck aus ein Gefälle nach den umliegenden Theilen derselben stattfindet; ausserdem fand man, dass der Fleck seinen Ort nicht verändert. Nimmt man nun an, dass auf dem Kerne die Bildung einer Kruste, resp. die Entstehung von Kontinenten begonnen habe, und dass unterhalb des Fleckes in der dünnen Kruste Berstungen oder Risse erfolgt seien, aus denen glühend heisse lavaartige Massen emporsteigen, so mussten heftige lokale Störungen in der Atmosphäre die Folge sein. Ueber jenem glühenden Heerde bildeten sich nun Rauchwolken und Dämpfe und stiegen in die Höhe. Da dieser Process längere Zeit andauerte, so musste sich auch eine stehende Wolke von riesigen Dimensionen und dunklerer Farbe bilden, die sich in der Höhe zu einem in die Länge gezogenen Gebildete gestaltete (wegen der heftigen Oberflächenströmungen) und daher annähernd die Form einer Ellipse annahm. Wegen der ausserordentlich hohen Temperatur jenes Feuerheerdes musste ferner die ganze ihn überlagernde Dampf- und Rauchmasse eine höhere Temperatur annehmen als die umliegenden atmosphärischen Schichten, sich also auch etwa über das Niveau der übrigen Atmosphäre erheben. Auf diese Weise erklärt Dr. K. Braun S. J. die Entstehung des rothen Flecks in seinem jüngst erschienenen Werke: Ueber Kosmogonie, Münster 1889.

Aus dieser Erklärung kann man ferner den Schluss ziehen, dass auf dem Jupiter die Periode der Krustenbildung begonnen hat, d. h. dass auf diesem Planeten jene Reihe von Umwälzungen, die mit der Entstehung der Kontinente stets verknüpft sind und die unsere Erde vor Jahrhunderttausenden durchgemacht hat, sich entwickeln wird. Jupiter steht also noch am Anfang seiner kontinentalen Entwicklung; denn es sind in den letzten 100 Jahren eine Reihe ähnlicher Erscheinungen auf ihm beobachtet worden, was kaum erklärlich wäre, wenn seine Kruste schon vollständig ausgebildet und eine beträchtliche Stärke besässe. Ausserdem giebt dieser Fleck von konstanter Lage uns ein Mittel an die Hand, die wahre Rotationsdauer Jupiters zu ermitteln. Man hat dieselbe auf diese Weise $= 9^h\,55^m\,38{,}8^s$ gefunden. Die Rotationszeiten, die man aus anderen Merkmalen der Oberfläche ableitete, zeigten unter sich starke Differenzen, was auch leicht erklärlich ist, da diese Merkmale eine relative Bewegung besitzen, also die wahre Rotationszeit nicht angeben können. Der rothe Fleck liefert aber seit seinem Auftreten stets denselben Werth. Derselbe ist übrigens schon stark abgeblasst, was darauf hindeutet, dass die Hitze des neuen, in der Entstehung begriffenen Gebirges oder Kontinents an der äusseren Oberfläche schon stark abgenommen hat. Dr. P. Andries.

Astronomisches. — Ein neuer Planet von der 10. Grösse ist am 25. August auf der Sternwarte in Clinton von Herrn Prof. Peters entdeckt worden.

Komet Brooks. Der am 6. Juli d. J. von Brooks entdeckte Komet, dessen Kern sich bekanntlich getheilt hat, wird in die Klasse der periodischen Kometen von kurzer Umlaufszeit einzureihen sein; er beschreibt nämlich seine Bahn um die Sonne, nach zwei Elementensystemen nahezu übereinstimmend, innerhalb $7^1/_3$ Jahren. Dr. B. M.

Fragen und Antworten.

Wie wird das Sichverfärben resp. Umfärben einer und derselben Feder eines Vogels beim Uebergang vom Winterkleid in das Frühlingskleid wissenschaftlich erklärt?

Das Verfärben der Federn eines Vogels beim Uebergang vom Winter- zum Frühjahrskleid kann auf zweierlei Wegen vor sich gehen, erstens auf mechanischem, zweitens auf chemischem resp. physiologischem. Die meisten Vögel mausern im Herbst und legen dann also das sogenannte Winterkleid an, welches meistens unscheinbarer ist als das Frühjahrskleid. Dies rührt in der Regel daher, dass die Federn graue oder mattgefärbte Säume haben, während der mittlere Theil die Farben des späteren Frühjahrskleides zeigt. Mit der Zeit nun stossen sich die Ränder der Federn des Winterkleides ab und es kommt auf diese Weise der mittlere, lebhafter gefärbte Theil zum Vorschein, wodurch also der Vogel ein schöneres Kleid erhält. Sodann findet aber im Zusammenhang mit dem durch den erwachenden Fortpflanzungstrieb gesteigerten Stoffwechsel, sowie durch die im Frühjahr überhaupt erhöhte Lebensthätigkeit eine Vermehrung des Pigmentes und ein stärkerer Nahrungsstrom nach der Feder hin statt, wodurch eine reichere Färbung erzielt wird. Genügend bekannt sind diese Vorgänge noch nicht. Ueber Federfarbstoffe u. dgl. hat besonders Krukenberg gearbeitet. S.

Litteratur.

Robert von Mayer, Ueber die Erhaltung der Energie. Briefe an Wilhelm Griesinger nebst dessen Antwortschreiben aus den Jahren 1842—1845. Herausgegeben und erläutert von W. Preyer. Verlag von Gebrüder Paetel, Berlin, 1889.

Die vorliegende Sammlung von 14 Briefen bildet einen durchaus hervorragenden und bedeutsamen Beitrag zur Geschichte des Gesetzes von der Erhaltung der Energie; sie entstammt der Correspondenz zwischen Mayer und Griesinger, von denen der erstere acht, der letztere sechs Briefe geschrieben hat, die hier von Professor Preyer in höchst dankens- und anerkennenswerther Weise in dem ursprünglichen Wortlaut veröffentlicht und durch eine Anzahl sehr willkommener Anmerkungen erläutert werden. Als Anhang ist dieser Sammlung ein genauer und allen Lesern gewiss sehr erwünschter Abdruck der berühmten ersten Abhandlung Mayer's: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“ aus Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie vom 31. Mai 1842 beigefügt.

So sehr wir dem Herausgeber dieser Sammlung zu Dank verpflichtet sind, so sehr müssen wir und muss die ganze wissen-

schaftliche Welt mit uns bedauern, dass diese ungemein wichtigen Briefe nicht früher, vielleicht von Griesinger selbst, bekannt gegeben worden sind; sicher hätte man dem lange verkannten Mayer schon früher jene allgemeine Anerkennung gezollt, die ihm erst in den letzten Jahren in gebührendem Maasse zu Theil geworden ist, nachdem ihn nun schon seit mehr als elf Jahren die Erde in ihren Schooss aufgenommen hat. Ist auch in erster Linie der wissenschaftliche Fachmann an diesem freundschaftlichen Briefwechsel interessirt, so wird sicher auch jeder Gebildete mit grossem Vortheil und Genuss diese Zeilen lesen, in denen Mayer seine Gedanken in ungemein klaren und bestimmten Worten ausspricht, die Consequenzen des von ihm entdeckten Gesetzes im vollen Bewusstsein der weittragenden Bedeutung desselben entwickelt und die von seinem Freunde Griesinger vorgebrachten Bedenken und Einwände beseitigt. Aus diesem Grunde wünschen wir dem vorliegenden Heftchen die allerweiteste Verbreitung.

Von der Bestimmtheit und Klarheit, mit welcher Mayer dachte und schrieb, mögen hier einige Sätze dieses Briefwechsels Zeugniss ablegen. So sagt er in dem ersten Briefe (vom 30. November 1842): „Ursache und Wirkung bezeichnet überhaupt nichts als verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objectes.“ Sehr klar ist die Auseinandersetzung darüber, was es bedeutet: Bewegung verwandelt sich in Wärme und Wärme in Bewegung. In einem zweiten Briefe (vom 5. und 6. Dezember 1842) sagt Mayer in Bezug hierauf: „Die Frage ist jetzt: entsteht die Wärme bei der Reibung, wie Aether unter Mitwirkung von Schwefelsäure? dann sollte erklärt werden, was der Alkohol bei der Reibung ist, d. h. aus was die Wärme wird. Diese Erklärung zu geben, hat sich die Wissenschaft bekanntlich selbst für impotent erklärt; jetzt entsteht also die Frage: entsteht die Wärme aus der Bewegung der reibenden Materie wie der Aether aus dem Alkohol? Diese Frage, bis dato noch nie aufgeworfen, zur Entscheidung zu bringen, ist etwas, von dem sich die Wissenschaft nicht dispensiren darf; das Ja oder Nein ist für die gesammte Lehre von der Bewegung und der Wärme sowohl in der unbelebten als belebten Natur, eine Lebensfrage.“ An einer anderen Stelle sagt er: „Meine Behauptung sagt nun: auch die Wärme kann sich vor unsern Augen verändern, und zwar, was in einem Augenblicke Wärme ist, ist im nächsten Bewegung — und dies gilt auch umgekehrt.“ Er wollte sein Gesetz aber nicht nur auf die Wärme, sondern allgemein angewendet wissen; so sagt er in einem Briefe, es „liegt in dem von mir festgehaltenen Ausdruck die entschiedenste Erklärung gegen alle und jede materielle Vorstellung von Wärme, Licht und Elektricität.“ Ebenso klar und zielbewusst sind seine, damals allerdings noch unvollkommenen Versuche, sein Gesetz auch in der Physiologie nachzuweisen bezw. zu verwenden.

Der sonst so bescheidene Entdecker spricht sich in diesen an einen Freund gerichteten Zeilen auch bisweilen mit grosser Bestimmtheit über die Bedeutung seines Gesetzes aus. In Bezug auf das mechanische Wärmeäquivalent sagt er an einer Stelle: „Wahrlich ich sage Euch, eine einzige Zahl hat mehr wahren und bleibenden Werth als eine kostbare Bibliothek voll Hypothesen.“ Von ähnlicher Siegesgewissheit zeugen auch folgende beiden Stellen: „ . . . und früher oder später wird die Zeit gewiss kommen, in der die Wissenschaft die Wahrheiten hell erkennen wird, die ich zum Theil erst in dunkler Ferne ahne“, und ebenso schreibt er später: „Kommen wird der Tag, das ist ganz gewiss, dass diese Wahrheiten zum Gemeingut der Wissenschaften werden.“

Jener Tag ist allerdings gekommen; aber in demselben Maasse, wie diese sichere Voraussicht und die Klarheit und Folgerichtigkeit, mit der Mayer seine genialen und tiefgreifenden Gedanken vortrug, unsere höchste Bewunderung erheischen, in demselben Maasse erfüllt uns sein späteres, an Enttäuschungen so überreiches Schicksal mit tiefem Schmerz und innigem Mitleid. Wie sehr die Nachwelt auch bemüht ist, dem Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie den wohlverdienten Lorbeer zu spenden, — kann sie die Sünden der Mitwelt an einem Genie wie Mayer sühnen? G.

P. L. Tschebyscheff, Theorie der Congruenzen (Elemente der Zahlentheorie). Deutsch mit Autorisation des Verfassers herausgegeben von Hermann Schapira. Mayer & Müller, Berlin, 1889.

Die deutsche mathematische Litteratur besitzt in den von Dedekind herausgegebenen Vorlesungen Dirichlet's über Zahlentheorie ein anerkannt vorzügliches Werk zur Einführung in das abstrakte Gebiet der höheren Arithmetik, so dass es auf den ersten Anblick überflüssig erscheinen könnte, eine deutsche Uebersetzung der lange vor Dirichlet's Vorlesungen in erster Auflage erschienenen „Theorie der Congruenzen“ des bekannten Nestors der russischen Mathematiker zu veranstalten. Dennoch müssen wir diese Ausgabe als eine durchaus wesentliche und höchst beachtenswerthe Bereicherung unserer zahlentheoretischen Litteratur betrachten. Denn bildet das genannte Dirichlet-Dedekind'sche Werk auch eine Einführung in die Elemente der Zahlentheorie, so gipfelt sein Schwerpunkt doch ausgesprochenermaassen in der Untersuchung und der Theorie der binären quadratischen Formen, so dass es nicht eigentlich eine Einleitung in den genannten Zweig der höheren Mathematik bildet.

Demgegenüber legt Tschebyscheff in seinem Werke, wie der Herausgeber sehr richtig bemerkt, das Hauptgewicht darauf, alles durch möglich einfachste Mittel zu erreichen, und auf die praktische Verwendbarkeit. Aus diesen Gründen bildet das vorliegende Werk ein Lehrbuch der Elemente der Zahlentheorie, welches auch ohne Zuhilfenahme von Kenntnissen der höheren Mathematik durchaus verständlich und ganz besonders auch zum Selbstunterricht geeignet ist, was wir ausdrücklich betonen.

Die elementar gehaltene Darstellung ist überall klar, bestimmt und systematisch aufgebaut; der Inhalt ist, nach einigen „einleitenden Vorbegriffen“, in acht Kapitel vertheilt, welche handeln: über Congruenzen im Allgemeinen, über die Congruenzen ersten Grades, über allgemeine Congruenzen höheren Grades, über Congruenzen zweiten Grades, über binomische Congruenzen, über Congruenzen von der Gestalt $a^x \equiv A \pmod{p}$, über Congruenzen zweiten Grades mit zwei Unbekannten, und über die Anwendung der Theorie der Congruenzen auf die Zerlegung von Zahlen in Primzahlfaktoren. Alsdann folgen zwei Anhänge: über quadratische Reste und über die Bestimmung der primitiven Wurzeln, sowie Tabellen aller Primzahlen unter 10 000, der primitiven Wurzeln und der Indices aller Primzahlmoduln unter 200, und der linearen Theiler gewisser quadratischer Formen. Dem russischen Original ist noch ein dritter Anhang beigefügt, welcher eigene Untersuchungen Tschebyscheff's über die Eigenschaften von Funktionen, welche die Anzahl der eine gegebene Zahl nicht überschreitenden Primzahlen bestimmen, welcher aber, da er der Natur der Sache nach durchaus nicht elementar ist, auf Wunsch des Verfassers in die deutsche Ausgabe nicht aufgenommen wurde.

In sachlicher Beziehung sei einmal auf das klar geschriebene Vorwort des Verfassers hingewiesen, in welchem er eine Uebersicht über die Entwicklung der Zahlentheorie von Euler bis Gauss giebt und die Verdienste dieser beiden Mathematiker wie der von Lagrange und Legendre beleuchtet. Ferner sei betont, dass sich Tschebyscheff weder exclusive auf den Legendre'schen noch auf den Gaussischen Standpunkt stellt, sondern aus allen Quellen schöpft und das gewonnene Material durchaus selbstständig verarbeitet. Dass dabei einzelne Theile eine Erweiterung erfahren und an vielen Stellen eigene Sätze eingeflochten werden, ist bei einem Mathematiker von der Bedeutung Tschebyscheff's selbstverständlich.

Wir empfehlen die fliessend geschriebene deutsche Ausgabe angelegentlich dem eingehendsten Studium. G.

Westerlund, C. A., Fauna der in der paläarctischen Region (Europa, Kaukasien, Sibirien, Turan, Persien, Kurdistan, Armenien, Mesopotamien, Kleinasien, Syrien, Arabien, Egypten, Tripolis, Tunesien, Algerien und Marocco) lebenden Binnenconchylien. II. Genus Helix. Berlin, Friedländer & Sohn.

Wheeler, H. J., Untersuchungen über die Xylose oder den Holzzucker, die Pentaglycose aus Buchen- und Tannenholzgummi, sowie aus Jute. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Wilde, M., Tabelle zum schnellsten Ausziehen der rationalen Quadratwurzeln von 1 bis 1 000 000 und der Kubikwurzeln von 1 bis 125 000 000. Hilchenbach, Wiegand.

Inhalt: L. Schmitz: Die Mithülfe des Gebildeten zur Einschränkung der Tuberkulose. — Otto Volger: Bemerkungen zu Herrn Dr. Assmanns Aufsatze. — Anthropologische Untersuchungen in Baden. — Die Herstellung mikroskopischer Dünnschliffe. — Ausrottung der Kaninchen in Australien. — Die Schmarotzerhummeln. — Durch einen Blitzschlag erzeugte elektrische Figuren. — Blitzschlag in den Eiffel-Thurm am Abend des 19. August dieses Jahres. — Der rothe Fleck auf dem Jupiter. — Astronomisches. — **Fragen und Antworten:** Wie wird das Sichverfärben resp. Umfärben einer und derselben Feder eines Vogels beim Uebergang vom Winterkleid in das Frühlingskleid wissenschaftlich erklärt? — **Litteratur:** Robert von Mayer: Ueber die Erhaltung der Energie. — P. L. Tschebyscheff: Theorie der Congruenzen (Elemente der Zahlentheorie). — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 3. November 1889. | Nr. 32.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber den Thierfang der Utricularien.

Die merkwürdigen Gewächse, welche unter dem Namen „fleischfressende“ oder besser „thierfangende“ Pflanzen seit Darwins berühmten Untersuchungen allgemein bekannt geworden sind, haben so oft als Thema für Vorträge und als Zugartikel für aufstrebende Zeitschriften dienen müssen, dass sie vom grossen Publikum füglich fast als abgedroschen bezeichnet werden dürften. Ein Aufsatz, welcher sich mit ihnen beschäftigt, muss seine Existenzberechtigung ausdrücklich darthun können, wenn über ihn nicht kurzweg zur Tagesordnung übergegangen werden soll. Der Gründe, aus welchen der vorliegende Artikel diesem Schicksale zu entgehen hofft, sind zweierlei. Erstens behandelt er eine einheimische, trotzdem noch wenig bekannte Pflanze, welcher ausserdem in den Zeitungen die sonderbarsten Dinge nachgesagt werden. Sie soll kleine Fische zu fangen vermögen und darf deshalb wenigstens das Interesse der Fischereivereine und Fischzuchtanstalten beanspruchen. Zweitens berichtet er über Versuche, welche beweisen, dass die betreffende Pflanze von ihrem Thierfange wirklich Nutzen hat, dass die animalische Kost eine wesentliche Lebensbedingung für sie ist. Ein derartiger Nachweis ist bisher nur für den Sonnenthau streng geführt worden, obgleich ein solcher die nothwendige Grundlage der Auffassung bildet, dass die betreffenden Pflanzen ihre jägerischen Resultate nicht nur zufällig erzielen, während die Fangapparate eigentlich für andere Leistungen gemacht sind.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Letzteres ist beispielsweise der Fall bei verschiedenen grossen Asclepiasarten, an deren Blüthen sich Bienen und Fliegen oft massenhaft in gewissen Spalten festklemmen, um elend zu verhungern ohne dass ihr Tod den Pflanzen irgend welchen Nutzen brächte. Jene Spalten sind für die Kreuzbefruchtung von Bedeutung und functioniren als Fallen nur zufällig.

Anlass und Grundlage unseres Aufsatzes bildet eine vor Jahresfrist in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (Band VI, p. LV) erschienene Arbeit von M. Büsgen über die Art und Bedeutung des durch Cohn und Darwin zuerst erkannten Thierfanges von Utricularia vulgaris L. Die Utricularien oder Wasserhelmgewächse gehören der den Löwenmäulern verwandten Familie der Lentibulariaceen an. Sie sind in vielen Gegenden Deutschlands verbreitet, wo sie ihre gelben Rachenblumen im Juli und August über den Wasserspiegel sonniger Teiche, auch kleinerer Tümpel und Wiesengräben emportauchen lassen. Die Blüthen sitzen auf kürzeren Stielen zu mehreren an 1—2 dm langen, aufrechten Stengeln, welche einige kleine, schuppenförmige Blätter tragen. Diese

Stengel entspringen in unbestimmten Abständen dem reich mit vielfach zerschlitzten Blättern versehenen Hauptstamm der Pflanze, welcher dicht unter der Oberfläche des Wassers schwimmend mit seinen zahlreichen Seitenästen quadratmetergrosse Flächen bedecken kann, indem er sich wie eine lange Schlange hin- und herwindet. In solcher Ausdehnung findet sich die Pflanze freilich nur, wo sie sehr ungestört wuchern kann. In der Regel trifft man nur einige decimeterlange Stücke mit Seitenzweigen, welche beim Herausnehmen aus dem Wasser meist abreissen, indem sie an anderen Pflanzen hängen bleiben. (Fig. 1, in natürlicher Grösse.)

Wurzeln besitzt die Pflanze zu keiner Zeit ihres Daseins. Die aus den kleinen harten Samen hervorgehenden Pflänzchen zeigen nur Stengel und Blätter, und ebenso die grösseren Exemplare, welche den Winterknospen entstammen. Diese Winterknospen sind von unentwickelt gebliebenen Blättern dicht bedeckte und mit Reserve-Nährstoffen vollgestopfte Zweigspitzen, welche allein zurückbleiben, wenn im Spätherbst nach der Samenreife die ganze Pflanze abstirbt. Sie sinken auf den Boden der Gewässer oder frieren auch an deren Oberfläche ins Eis ein, um im Frühjahre sich zu entfalten und weiterwachsend neuen Pflanzen den Ursprung zu geben. Da eine jede Haupt- und Seiten-Zweigspitze einer Utricularia zur Winterknospe werden kann, so repräsentirt deren Bildung ein sehr ausgiebiges Vermehrungsmittel unsrer Pflanze, welches um so wichtiger ist, als sie nicht in jedem Sommer und nicht überall zur Blüthe gelangt. Räthselhafte, ihrer Bedeutung nach noch ganz unbekannte Organe sind langgestreckte farblose Ausläufer, welche an ihrer Spitze ebenfalls farblose Schuppenblätter tragen.

Interessant ist es, zu beobachten, wie zwischen dem dichten Gewirr der Blätter einer üppig vegetirenden Pflanze sich zahllose kleine Wasserthiere umhertummeln, namentlich die winzigen in zweiklappigen Schalen steckenden Cypridinen und die millimeterlangen grossköpfigen und spitzgeschwänzten Cyclopiden; dazwischen schnellen zierliche Wasserwürmer und wurmförmige Larven umher: sie alle ahnen nicht, dass sie sich im Bereiche eines furchtbaren Feindes befinden, der ihnen verderbliche Fallen gestellt hat. Arglos klettern die unruhigen Cypridinen auf den lauernden Pflanzen umher, in auffallendem Gegensatz zu den trägen Schnecken, welche hier und da langsam die Sprosse und Blattzipfel entlang wandern. Unbekümmert um die kleinen Störenfriede leisten diese der Pflanze einen wichtigen Dienst, indem sie die sich auf ihr ansiedelnden Algen abweiden, welche sie sonst bald ersticken würden.

Worin besteht nun die Gefahr für die muntere Gesellschaft?

Bei näherem Zusehen finden wir zwischen den fädigen Blattzipfeln der Utricularia kurzgestielte Schläuche sitzen, welche ebensoviele Gefängnisse für kleine Thiere vorstellen (Fig. 2. Vergrössert). Ihre Gestalt gleicht — ominös genug — etwa der eines thierischen Magens, dessen eines Ende statt in den Darm hier in den Stiel übergeht, während das andere freie Ende eine Oeffnung besitzt, die durch eine Klappe geschlossen ist. Diese Klappe bildet eine directe Fortsetzung der gekrümmten Rückenwand der Blase, indem die letztere sich wie ein Vorhang über die annähernd quadratische Blasenmündung hinzieht. Sie geht rechts und links nach Bildung je einer seichten Falte in die Seitenwände der Blase über und berührt nahezu mit der allein freien vierten Seite den verdickten bauchständigen Mündungsrand der Blase vom Blaseninneren her. Der grösste Theil der Klappe besteht aus zwei Zellschichten, einer oberen, deren Glieder zickzackförmig ineinander greifen und einer unteren, deren Zellen nach einem etwas hinter der Mitte des freien Randes gelegenen Centrum hin gestreckt und senkrecht zu dieser Richtung mit Einschnürungen versehen sind. Aus dieser Struktur erklärt sich wahrscheinlich die starke Wölbung der Klappe nach aussen. Wenigstens hängt dieselbe nicht von einem durch die Ränder der Blasenmündung ausgeübten Druck ab, denn sie bleibt erhalten, wenn man die Klappe bis zum Blasenrücken vom Blasenrande lostrennt. Figur 3 stellt einen stark vergrösserten Durchschnitt der Blasenmündung dar, wie man ihn erhält, wenn man das Messer vom Rücken der Blase her parallel den beiden Seitenwänden nach dem Blasenstiele hinführt. *r* ist die Ansatzstelle der Klappe an die Rückenwand der Blase, *b* der verdickte bauchständige Blasenrand, welchen die Klappe *k* mit ihrem freien Rande beinahe berührt. Die Hervorragungen auf der Aussenseite der Klappe stellen verschiedenartige Haarbildungen dar. Von solchen ist auch der gesammte Rand der Blasenmündung umstellt. An der Oberseite des Blaseneingangs, zu beiden Seiten der Ansatzstelle der Klappe, finden sich zwei starke verzweigte Haare, welche eine auffallende Aehnlichkeit mit den Antennen der Daphniden besitzen und deswegen auch Antennen genannt worden sind. Andere, wenig oder nicht verzweigte Haare stehen auf den Seitenrändern der Blasenmündung. Dieses Haarsystem sieht ähnlich aus wie das Netz einer Spinne. Die zwischen den Blattzipfeln umherschwimmenden Thiere stossen an seine Fäden, setzen sich darauf fest und benutzen sie als bequeme Strasse, auf welcher sie unmerklich zu dem Blaseneingang hingeführt werden. In der nächsten Umgebung des letzteren treffen die Thiere eine Lockspeise, welche sie veranlasst, sich länger daselbst aufzuhalten. Dieselbe besteht in einem von einer weiteren Haarsorte abgesonderten durchsichtigen Schleime, der kleinen Crustaceen besonders zu munden scheint.

Das Hineingelangen der Thiere in die Blasen lässt sich direct beobachten. Man kittet zu diesem Zwecke mit Siegellack auf den Boden eines Uhrglases ein Stück Kork und befestigt an dieses mittelst einer Nadel eine nicht zu alte Utriculariablase. Dann füllt man das Uhrglas mit Wasser, in welchem sich möglichst viele Cypridinen von passender Grösse befinden und sieht durchs Microscop oder eine starke Loupe zu, wie sich die Thiere benehmen. Sehr bald ist die Blase von kleinen Krustern dicht besetzt, die auf derselben herumkriechen und namentlich den schleimbildenden Haaren ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Einige Spaziergänge über die Klappe bleiben ungestraft. Ganz plötzlich aber öffnet sich dieselbe mit einem auffallend weiten Spalt; im nächsten Moment ist der vorwitzige Gast verschwunden und die Klappe wieder in der alten Lage. Der ganze Vorgang dauert nur einen Augenblick. Die Oeffnung der Klappe ist keine Reizbewegung. Sie lässt sich bequem an einem rechteckigen Blatte geeigneten Papiers veranschaulichen. Biegt man dasselbe zu einem Halbcylinder zusammen und stellt es mit den geradlinigen Seiten auf den Tisch, so kann der convexe Rücken die Rolle der Klappe spielen. Uebt man auf ihn in der Nähe von einem der beiden Enden einen leichten Druck aus, so entsteht eine tiefe Falte, die sich nach Aufhören des Drucks sofort wieder ausgleicht. Eine ähnliche Faltenbildung, bedingt durch die Elasticitätsverhältnisse der Klappe einerseits, durch einen leisen Druck andrerseits, bewirkt die Oeffnung der Klappe. Die punktirte Linie in Fig. 3 deutet die Richtung der geöffneten Klappe an.

Einmal gefangen giebt es für die Thiere kein Entrinnen mehr. Die Klappe lässt sich ihrer Wölbung wegen von Innen nicht öffnen und nur höchst selten kommt es vor, dass ein Gefangener kräftig genug ist, um sich durch die Blasenwände durchzubeissen. Fast immer sterben die Thiere in ihrem Gefängnisse an Erstickung und fallen dann der Zersetzung durch die daselbst befindlichen Bakterien anheim. Aus der zersetzten Masse gehen Sub-

stanzen in die vierarmigen Haare über, welche die Innenwände der Blasen bedecken. Ein verdauender Stoff, wie das bei Drosera vorkommende Pepsin, ist in den Utricularialblasen nicht gefunden worden. Es scheint für das Zustandekommen einer Stoffaufnahme aus den gefangenen Thieren die Hilfe der Bakterien eine Nothwendigkeit zu sein.

Nachdem wir die Art des Thierfanges durch die Utricularien betrachtet, bleibt noch seine Bedeutung für die Pflanze zu erörtern, was um so wichtiger ist, als die vielbesprochenen Blasen von manchen Forschern, um der meist in ihnen enthaltenen Luftblase willen, als Schwimmorgane betrachtet wurden. Solche hat die Utricularia indess nicht nöthig. Blasenlose Pflanzen schwimmen ebensogut wie blasentragende. Ausserdem betreiben sie den Thierfang in so ausgedehntem Masse, dass schon deshalb ein Nutzen desselben mehr als wahrscheinlich wird. Es ist beobachtet, dass in einer einzigen Blase im Laufe von $1^1/_2$ Stunden sich 12 Thiere fingen, und dass eine schwächliche nur 15 ctm. lange Pflanze in kurzer Zeit ca. 270 Thiere zu sich nahm. Die 15 Blätter derselben trugen im Durchschnitt nur je 6 Blasen, während bei grösseren Exemplaren die Zahl der Blasen auf 14 und wohl noch mehr steigen kann.

Direct beweisend für den Nutzen der animalischen Nahrung sind die in der Büsgenschen Arbeit mitgetheilten vergleichenden Culturversuche. Dieselben wurden in etwa 1,5 Liter haltenden Gläsern mit Wasser angesetzt, welches durch Filtration thierfrei gemacht war. Als Versuchsobjecte dienten über dem jüngsten Blatte, dessen Blasen noch Thiere gefangen hatten, abgeschnittene Zweigspitzen kräftiger Pflanzen. Die eine Hälfte derselben ward mit kleinen Krustern (Cypris, Daphnia, Cyclops) theils in der Weise gefüttert, dass man dem sie enthaltenden Glase die Thiere zusetzte, theils wurden die Pflanzen auf die Weide getrieben, indem sie täglich eine kurze Zeit in reichlich Thiere enthaltendes Wasser kamen und wenn die jedesmal neu entwickelten Blasen sich gefüllt hatten, in die Culturgefässe zurückkehren mussten. In Zwischenräumen von wenigen Tagen wurden alle Pflanzen gemessen und ihre Blätter gezählt. Blüthen entwickelten sie leider nicht.

Als Endresultat der Versuche ergab sich, dass in allen ungestört verlaufenen Culturen der Zuwachs der gefütterten Pflanzen den der ungefütterten ums Doppelte übertraf.

Damit ist der Nutzen der Krebsjagd für unsre Pflanze genügend dargethan, und wir dürfen ihre wunderbaren Fangapparate nun mit gutem Gewissen unter die Anpassungen der Pflanzen an die Thierwelt rechnen, welche das Interesse des Naturfreundes in besonders hohem Grade fesseln.

Ein Laut-Bildzeichensystem.

Ein Beitrag zum Verständniss der Verwandtschaft unter den deutschen Lauten.

Von W. Potonié.

Im Anschluss an den Aufsatz „Die deutschen Sprechlaute“ in Bd. I, S. 201 der „Naturw. Wochenschr.“ wollen wir heut versuchen, ein System solcher einfachsten Lautzeichen zu entwickeln, die in ihren wechselseitigen Formen- und Grössen-Beziehungen ein möglichst getreues Abbild der Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten, der verbindenden und trennenden Eigenthümlichkeiten der deutschen Sprechlaute in Bezug auf die Art und Weise ihrer Hervorbringung darstellen.

Es würde bei der gänzlichen Verschiedenheit der Voraussetzungen, mit welchen wir bei dem hörbaren Laut einerseits, andererseits bei dem sichtbaren Zeichen rechnen müssen, ein vergebliches und jedenfalls unwissenschaftliches Beginnen sein, wollten wir dem einzelnen, aus der Gesammtreihe herausgegriffenen und für sich betrachteten Laute ein verbildlichendes Zeichen zu geben versuchen; — nicht die Laute an sich, nur die Verwandtschafts-Beziehungen der Laute zu einander können eine entsprechende, bildlich übertragene Wiedergabe erfahren: durch ein Zeichensystem veranschaulicht werden. Dieses wird seine Aufgabe prägnanter Verbildlichung um so besser erfüllen, je einfacher seine Zeichen, mit anderen Worten: je mannigfaltiger die Beziehungen sind, in die wir die einfachsten Formen zu einander zu bringen verstehen, und je annehmbarer, einleuchtender, symbolkräftiger seine Bestimmungen, die immer nur ganze Lautgruppen — nicht einzelne Laute — betreffen, sind. Gering würde der Werth eines Systems verwickelter unübersichtlicher, schwer verständlicher Zeichen mit rein willkürlichen, wenig sinnfälligen Bestimmungen sein. Zugleich ist bei der Aufstellung jener Bestimmungen auch auf die Schreibbarkeit der Zeichen (in rechtsschräger Lage) thunlichst Rücksicht zu nehmen. —

Aehnlich wie sich die **Laute** nach ihrer *Oertlichkeit* eintheilen lassen

1. in hintere (Kehllaut *h* und Hinterzungen- oder Gaumenlaute *k*, *g*, (a)*ch*, Zäpfchen-*r*, *ng*),

2. in mittlere (Mittelzungenlaute (i)*ch*, *j*, Mittel-Vorderzungenlaute *sch*, frz. *g*(e), Vorderzungenlaute *ß*, *s*; ausserdem die Laute der vorderen Zunge: *t*, *d*, *r*, *l*, *n*),

3. in vordere (Lippenlaute *p*, *b*, *f*, *w*, *m*),

so können lautentsprechend die einfachsten **Zeichen** gemäss dem *Vorschreiten* beim Lesen von links *nach rechts* in

links-,
gleich- und
rechtsseitige gesondert werden (ein Vergleichen der Formen in der beigefügten Tafel wird besser als jede langatmige Auseinandersetzung das Gesagte erläutern). Die entsprechenden links- und rechtsseitigen Zeichen sind nach dem Princip der Umkehrung, die gleichseitigen nach dem des Spiegelbildes geformt und angeordnet. — Dem *h*, das, zu den übrigen Lauten mit mundhoher Articulation im Gegensatz, an tiefer Stelle: in der Kehle hervorgebracht wird, entspricht ein Zeichen mit tiefer, unterzeiliger Lage.

Entsprechend ferner der Eintheilung der Laute bezüglich ihres *lautlichen Inhalts*

1. in die ursprünglichste, niederste Stufe der reinen Stimmlaute (die Vocale und **ng** — **n l** — **m** umfassend),

2. in die höher entwickelte des Geräuschstimmlauts (**r**) und der Stimmgeräuschlaute (**j**, frz. **g**(e), **ſ** — **w**; **g**—**d**—**b**) und

3. in die am schärfsten ausgeprägte, höchst entwickelte Stufe der reinen Geräuschlaute (**h** — (a)**ch** — (i)**ch**, **ſch**, **ß** — **f**; **k** — **t** — **p**)

scheiden wir die Zeichen nach ihrer *Höhe* in

halb-,
ein- und
zweistufige.

Hinsichtlich der *Articulationsart* erhalten

1. die Spreng- oder Augenblickslaute, bei welchen der Hauch nach luftdichtem Verschluss des Mundes plötzlich freigegeben wird, Zeichen mit geradem Ende, da der räumliche *Punkt*, in den das Zeichen ausläuft, treffend den zeitlichen *Augenblick* der Articulation veranschaulicht; dagegen entfallen auf die übrigen,

2. die Dauerlaute, welche während einer längeren Zeitdauer in continuirlichem Flusse hervorge-

bracht werden können, *geschlängelte**), wie wir sagen wollen: wendige Zeichen; und zwar geben wir

A) den einfacher gebildeten Schliess- oder Nasenlauten, bei welchen der Hauch in Folge dauernden Verschlusses der Mundhöhle hinter dem sich lösenden Gaumensegel vorbeistreichend den Nasenweg nimmt, die formenschlichteren gleichwendigen Zeichen mit nach gleicher Richtung gewendeten Enden. Wir erhalten so in der *U-Form* dieser Zeichen eine einfache Verbildlichung des sich gabelnden und in den nach gleicher Richtung gewendeten Nasenlöchern auslaufenden *Nasenwegs*. Demnach bleibt

B) der zahlreicheren, höher entwickelten Gruppe der Mundlaute die zahlreichere, mannigfacher geformte Gruppe der gegenwendigen Zeichen mit nach entgegengesetzter Richtung gewendeten Enden.

Zu letzteren zählen wir auch die Kreisformen, deren tiefsten Punkt wir als denjenigen ansehen, in welchem sich ihre Enden treffen; wir nennen sie, gemäss der Bezeichnung „gleichwendig“: widerwendig und scheiden sie so von den übrigen gegen-: den rückwendigen Zeichen. Um diese Unterschiede durch ein Bild klar zu stellen: die Enden eines gleichwendigen Zeichens verhalten sich zu denen eines gegenwendigen wie zwei Personen, die nach derselben Richtung — zu zwei solchen, die nach entgegengesetzter gewendet sind; und zwar die Enden eines widerwendigen Zeichens zu denen eines rückwendigen wie zwei Personen, die sich das Gesicht — zu zwei solchen, die sich den Rücken zuwenden. — Die Mundlaute zerfallen:

a) in Zwänglaute, bei welchen der Hauch durch einen engen Spalt, der von den beweglichen Sprechwerkzeugen gebildet wird, sich hörbar hindurchzwängt (ɧ — (a)ȡ — (i)ȡ, **j**; ʃȡ ɡ(e); ß, ʃ — ſ, ɯ); ihnen weisen wir von den gegenwendigen Zeichen die zahlentsprechende Untergruppe der rückwendigen zu;

b) in Theilschliesslaute (**r**, **l**), welche — im Gegensatz zu den vollkommenen Schliesslauten (**ng** — **n** — **m**) — durch nur theilweisen Verschluss der Mundhöhle mittels der Zungenspitze zustande kommen; und zwar **l** so, dass sie sich gegen den Zahnwall stemmt und den Hauch durch *örtlichen Theilverschluss* zwingt, seitlich an den herabhängenden Rändern der Zunge vorbei zu entweichen, — **r** dagegen durch *zeitlichen Theilverschluss* des Mundes, d. h. durch seine geräuschvolle, mehrmals hintereinander abwechselnde völlige Schliessung und völlige Oeffnung mittels der Zungenspitze (— bezw. des Zäpfchens). Diesen Theilschliesslauten fallen endlich die runden widerwendigen Zeichen zu. —

Die Formen für die engen Stimmlaute (**i** — **ü** — **u**), die wir als erweiterte und demnach geräuschlos gewordene Zwänglaute aufzufassen befugt sind (vergl. **i** mit dem örtlich entsprechenden engsten Stimmlaut **j**), ergeben sich unschwer aus den aufgestellten Bestimmungen. Um nun die gedehnten Laute z. B. in *dir*, *rühren*, *Buhle* von den kurzen (i̓, ü̓, u̓) der Wörter *ici*, *plume*, *foudre* zu unterscheiden, setzen wir über die Zeichen ersterer ein wagrechtes Strichelchen als kürzeres Hilfs-Merkzeichen, statt der umständlicheren doppelten Setzung der entsprechenden Bildzeichen (vergl. die übliche Bezeichnung: ū, ī̄, oder: ā, ē, u. s. w.); wir erhalten so ein gutes Ausdrucksmittel auch für folgende vocalische Längenunterschiede: *été*, *Thee*; *feu*, *Oel*; *roi*, *Rohr*; *Vetter*, *Väter*; *dörren*, *heure*; *dorren*, *or*; *Gevatter*, *Vater*.

*) Nach Mähly „Die Schlange im Mythus und Cultus der classischen Völker“ (Bas. 1867) werden Aeon und Chronos, beides Sinnbilder der zeitlichen Dauer, als von einer Schlange umschlungen dargestellt; einer liebenswürdigen Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Paulus Cassel zufolge ist indess „nur die Schlange, die sich in den Schwanz beisst, das Bild der Ewigkeit“. Uebersetzen wir die Kreisform der Schlange mit „endlos“, so bleibt für den Begriff der blossen Zeitdauer auch hier die Schlange an sich.

Die stufenweis *weitere* Oeffnung des Mundes bei den

1. minder engen (ĭ, ŭ, ŭ in: *mit*, *dünn*, *und*),
2. mittlen (e̓, ö̓, o̓ in: *et*, *peu*, *mot*),
3. weiten Stimmlauten (ĕ, ŏ, ŏ in: *fett*, *Hölle*, *Gott*)

markiren wir zweckmässig durch einen *weiten*

(i̓ —)
(ĭ —) Nachstrich,

(e̓) Vor-,
(ĕ) Vor- & Nachstrich.

Das **a**-Zeichen leiten wir unmittelbar von der ɧ-Form ab, gemäss der Ableitbarkeit des **i**- vom entsprechenden (i)ȡ-Zeichen, natürlich unter Beibehaltung der tiefen Lage; ausserdem erhält es zur Kennzeichnung der weiten Mundöffnung den Vor- und Nachstrich. — Das nicht articulirte **e** bei engerer Mundöffnung (z. B. in Behörde) erhält naturgemäss dasselbe blosse Stimmzeichen ohne Vor- und Nachstrich.

Die französischen weiten Stimm(zwäng-Mund)-Nasenlaute mit herabhängendem Gaumensegel: *in*, *un*, *on*, *an* können lautentsprechend mit den Zeichen für ĕ, ŏ̃, ŏ̃, a̓ = ă (als weite Stimmlaute) und angefügtem umgekehrten **n**-Zeichen (als gleichwendigem Repräsentant der Nasenlaute) wiedergegeben werden. — Das Zeichen für den englischen ɯ-Laut stellt sich von selbst als einstufiges **u** dar (vergl. die Zeichen **j**:**i**). — Für englisches *th* (als Vorderzungen-Zahn(zwäng)laut, z. B. in **th**ing [reiner Geräuschlaut] und **th**e [Stimmgeräuschlaut]), lassen sich ohne Zwang durch Combination der oberen Hälfte des ʃ bezw. ɯ (als Lippen-Zahn(zwäng)laute) mit der unteren des ß bezw. ʃ (als Vorderzungen(zwäng)laute) prägnante Zeichen erzielen, Zeichen, von welchen wir freilich nicht mehr erwarten dürfen, dass sie noch die Bedingung der Rückwendigkeit erfüllen. In ähnlicher Weise lassen sich kürzere Merkzeichen für die Lautverbindungen *z*, *st* ableiten, nämlich durch entsprechende Combinationen der Hälften des t- und ß-Zeichens, oder für *nk* (=*ngk*), *mp*, *nd* durch Höhenanpassung bezw. des *ng*, *m*, *n*, an das *k*, *p*, *d* — u. a. Doch wir haben hier einen Schritt auf den schwanken Grund einer Stenographie auf naturwissenschaftlicher Grundlage gewagt, — wir kehren wieder zu unserem Laut-Bildzeichensystem zurück, um einige offen gebliebene Fragen zu beantworten.

Das Princip des Spiegelbilds auch auf die links- und rechtsseitigen Zeichen auszudehnen ist deshalb nicht angängig, weil das Spiegelbild des ʃ-Zeichens für (a)ȡ (und ɧ) — oder das des (a)ȡ-Zeichens für ʃ — zwei unschreibsame Formen ergiebt. — Für ƥ, ƀ und für ſ, ɡ wählen wir die Zeichen mit rechtsseitigem Fuss bezw. linkseitigem Kopf (nicht aber solche mit rechtsseitigem Kopf bezw. linksseitigem Fuss), um bei den rechts- und den linksseitigen Zeichen durchweg die Einheitlichkeit in der Form des Fusses bezw. des Kopfes zu wahren; hierzu sind wir berechtigt, weil die Sonderstellung der Augenblickslaute gegenüber den Dauerlauten durch die Gradheit ihrer Zeichen gegenüber der Wendigkeit derer der letzteren vollauf genügend gekennzeichnet ist. Anders dagegen verhält es sich mit den Zeichen der Dauerlaut-Reihe der Mittel-Vorderzunge: der Zwänglaute (ʃȡ, frz. ɡ(e)) einerseits und der Theilschliess- und des Schliesslauts andrerseits (**r** **l** — **n**). Zunächst ist letzterer, wie wir sahen, als Nasenlaut gegenüber den vier erstgenannten Mundlauten durch die Gleichwendigkeit seines Zeichens gegenüber der Gegenwendigkeit derer der ersteren gekennzeichnet; um nunmehr neben dieser bildlichen Unterscheidung innerhalb der fraglichen Dauerlaut-Reihe auch noch eine solche der artikulationsverwandten *Schliess- und Theilschliess*laute (**n** — **l** **r**) von den gänzlich verschieden von ihnen artikulirten Zwänglauten (ɡ(e), ʃȡ) herbeizuführen, richten wir die Zeichenöffnung der ersteren *nach unten*, im Gegensatz zu der nach

oben gerichteten der letzteren. Wollten wir also das Zeichen des Geräuschstimm(theilschliess)lauts von dem des Stimmgeräusch(zwäng)lauts (ɾ — frz. ɡ (e)), das seinerseits aus der Vereinigung des j- mit dem ʃ-Zeichen hervorgeht, durch entsprechende Umgestaltung ableiten, so hätte dies durch Zurückbiegung nicht seiner Enden sondern seines mittleren Theils zu geschehen. Hieraus erhellt auch die Berechtigung zur Verwendung des umgekehrten, nach oben geöffneten n-Zeichens für die französischen Stimmzwäng(-Mund)-Nasenlaute *(in, un, on, an)*.

Die Mitlaute.

Kehl-	Gaumen-	Mittel-	(Mittel-Vorder-)	Vorder-	Lippen-					
	Zungen-									
	f g		t d		p b	(geräuſch-) stimm (geräuſch-)	(spreng- oder)	Augenblicks-		laut.
h	(a)ch	(i)ch j	ſch g(e)	ß ſ	f w	(geräuſch-) stimm (geräuſch-)	zwäng-	(Mund-)	(Dauer-)	
a'–		ĕ–e'–ĭ–i'				stimm- („)				
	(r)		r l			geräuſch (stimm)- (stimm-)	theilschliess-			
	ng		n		m	(stimm-)	(schliess- oder)	Nasen-		

Deren Bildzeichen.

tiefes links-	links-	links-	gleich-	rechts-	rechts-	seitiges				
	˥ ˩		| ı		˩ ˧	2 stufiges 1 „			grades	Zeichen.
d	d	˩ ˧	∪ ᑌ	∫ ſ	e e	2 „ 1 „	rückwendiges	(gegen-)	(wendiges)	
						½ „	„			
	(o)		o o			1 „ 1½ „	widerwendiges			
	ɔ		ɔ		ɔ	½ „		gleichwendiges		

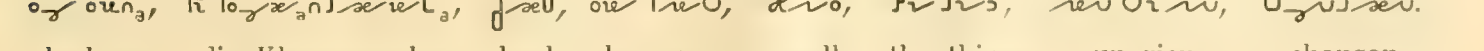
Die Selbstlaute.

	Gaumen-	Mittelzungen-		stimm- (zwäng-) laut.
(engster) . .	Lippen-		(j)	
enger	u'	ü'	i'	
minder enger .	ŭ	ü̆	ĭ	
mittler	o'	ö'	e'	
weiter	ŏ	ö̆	ĕ	
	Kehl-			„
(weitster). . .	a'			
unartikulirter .	e			

Deren Bildzeichen.

	links-	linksgleich-	rechts-	seitiges ½ stufiges rückwendiges Zeichen.
	ɾ	ɾ	ɾ	
nachstrichiges	ɾ	ɾ	ɾ	
vor- „	ɾ	ɾ	ɾ	
nachvor- „	ɾ	ɾ	ɾ	
	tiefes links-			„
nachvor- „	ɾ (ne)			

Wortbilder.



la lune, die Klauenseuche, hoch, le coeur, well, the thing, un rien, chanson.

Eigenbewegung bei Mikrokokken. — Während man bisheran der Ansicht war, dass den Mikrokokken ausser Molekularbewegung eine Eigenbewegung nicht zukäme und man diesen Satz sogar als Kriterium benutzte, um in zweifelhaften Fällen bei formähnlichen Gebilden Kokken von kürzeren Bacillen zu unterscheiden, hat Dr. Ali-Cohen in Groningen (Holland) nachgewiesen, dass diese Ansicht nicht richtig sei, indem er an einem von ihm im Wasser aufgefundenen Mikrokokken (Micrococcus agilis) die Eigenbewegung in deutlicher Weise zur Anschauung brachte. Der genannte Kokkus kommt fast immer als Diplokokkus, theils als kurzer Streptokokkus und bisweilen als Tetrade zur Beobachtung. Der Durchmesser beträgt 1 Mikromillimeter; die zwei Kokken sind durch einen Spalt deutlich geschieden und, wie bei anderen Diplokokken, an der einander zugekehrten Seite etwas abgeplattet. Sowohl in ungefärbten Präparaten, als in solchen mit Fuchsin u. dergl. oder nach Gram gefärbten, ist die Kokkenform unbestreitbar. Dieses erweist sich auch beim Gebrauch von Aprocharom. Obj. Zeiss 3 mm, Comp. oc. 18, also bei einer Vergrösserung von 2250 Mal. Der Kokkus lässt sich bei Zimmertemperatur leicht züchten auf Nährgelatine und Nähragar, Kartoffeln, Kleister u. s. w., wächst aber nicht bei Körpertemperatur. Nährgelatine wird sehr langsam verflüssigt. Auf den genannten Nährsubstraten wird ein rosenrothes Pigment gebildet, während der Kokkus farblos ist. Untersucht man nun eine junge Gelatinekultur oder eine junge Agar- oder eine Kartoffelkultur im hängenden Tropfen, so wird neben der Brown'schen Molekularbewegung eine wahre Schwimmbewegung beobachtet. Am deutlichsten tritt die Erscheinung auf in Stichkulturen in 5 pCt. Milchzucker-Nähragar, wobei die Eigenbewegung während mehrerer Tage fortbestehen bleibt. Dass diese Bewegung eine wahre Lebenserscheinung ist, lässt sich dadurch beweisen, dass man die Kokken in einer Lösung untersucht, welche die Lebensfähigkeit derselben beeinträchtigt oder aufhebt. So hört die Eigenbewegung ganz auf, wenn die Kokken in 1 ‰ Sublimat, 5% Karbolsäure, Schwefelsäure untersucht werden, oder nachdem man dieselben durch Hitze getödtet hat, wohingegen dann die Molekularbewegung fortbestehen bleibt wie bei anorganischen oder leblosen Partikeln. Ali-Cohen gelang es, den Beweis noch deutlicher zu erbringen dadurch, dass er die Molekular- und Eigenbewegung trennte, indem er ein Mittel anwendete, vermöge dessen die Molekularbewegung aufgehoben, dagegen die Eigenbewegung nicht beeinträchtigt wird. Bekannt ist, dass die Molekularbewegung umsomehr abnimmt, je grösser die Viskosität der suspendirten Flüssigkeit ist. Beobachtet man nun die Kokken in einem Tropfen flüssig gemachter 5 pCt. Nährgelatine, so sieht man anfangs Schwimmbewegung neben Molekularbewegung; je mehr sich aber der Tropfen abkühlt, umsomehr wird die Molekularbewegung beeinträchtigt und hört endlich ganz auf. Zu diesem Zeitpunkte ist dann aber die mehr kräftige Eigenbewegung der Kokken noch sehr deutlich vorhanden, nimmt erst allmählich ab und hört gänzlich auf, wenn der Tropfen fest geronnen ist. Durch obigen Nachweis ist demnach das biologische Merkmal der Beweglichkeit als differentiell-diagnostisches Hülfsmittel zwischen der Gruppe der Kokken und Bacillen hinfällig geworden.

Dr. L. Sch.

Eines der ältesten Arzneimittel, das in früheren Zeiten sehr geschätzt war, in den letzten Jahrzehnten aber durch die Fülle neuer Arzneistoffe in den Hintergrund gedrängt wurde, der **Perubalsam**, ist seit Kurzem wieder mehrfach praktisch und experimentell studirt worden. Der Perubalsam wurde im Jahre 1530 von den Spaniern bei der Besetzung Centralamerikas schon als ein bei den Eingeborenen in hohem Ansehen stehendes Heilmittel, das zum äusseren und inneren Gebrauch angewandt wurde, angetroffen, von ihnen selbst erprobt und nach Europa gebracht. In einer deutschen Arzneitaxe für die Stadt Worms findet sich der Perubalsam 1582 verzeichnet. Zu weiterer Verwendung gelangt er jedoch erst, als er durch päpstliche Bulle gegen Ende des 16. Jahrhunderts zum Chrisma in der katholischen Kirche zugelassen war. In unserer Zeit hat der Perubalsam nur vereinzelt noch Anwendung als Heilmittel gegen die Krätze gefunden. Seitdem nun im vergangenen Jahre ein Herr Dr. Rosenberg auf die ausgezeichneten Erfolge aufmerksam gemacht hat, welche er durch Perubalsam bei der Behandlung der Leucoplacia erzielt hatte, hat sich das Interesse der Aerzte wieder im erhöhtem Maasse diesem alten Arzneistoff zugewendet, und man hat in ihm ein Mittel von ausserordentlicher antiparasitärer und antibacillärer Wirkung erkannt. Auf dem diesjährigen Chirurgenkongress berichtete Dr. Landerer (Leipzig) über zahlreiche Erfolge in der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose mittelst Einspritzung von Perubalsamaufschwemmungen unter die Haut. Unlängst haben zwei Apotheker Dr. Bräutigam und Dr. Nowack durch Versuche die antibacilläre Wirkung des Perubalsams festzustellen versucht. Die Versuche hatten das überraschende Ergebniss, dass reiner Perubalsam die Mikroorganismen des Milzbrand, der Cholera, des Eiters u. a. in 24 Stunden abtödtet, Aufschwemmungen des Perubalsams aber noch bei 15 Procent wirkungslos sind. Dr. Landeres's Erfolge sind daher nach der Ansicht der genannten Forscher nicht auf die Vernichtung der Bacillen, sondern vielleicht auf die Zerstörung der durch sie hervorgerufenen giftigen Stoffwechselerzeugnisse, sog. Ptomaïne zurückzuführen. Voraussichtlich werden bald mehr Berichte über den neu erkannten Werth des Perubalsams bekannt werden. — Nachdem wir dies schon geschrieben hatten, erfahren wir, dass auf der diesjährigen Naturforscherversammlung in Heidelberg mehrfach die gute Wirkung des Perubalsams tuberkulösen Prozessen gegenüber gerühmt, u. a. von Prof. Schnitzler (Wien) als ein treffliches Mittel gegen Kehlkopfschwindsucht empfohlen worden ist.

A.

Wozu dienen die Rücken- und die Bauchflossen der Fische? — Dieselben haben den Zweck, den damit versehenen Fischen zur Vorwärtsbewegung zu dienen.

Die grosse Geschwindigkeit, mit welcher diese Fische schwimmen, kann durch das Hin- und Herbewegen des Schwanzes nicht bewirkt werden; nur dadurch erlangen sie dieselbe, dass die Rücken- und die Bauchflosse bald nach rechts, bald nach links schräg gestellt werden (durch den Wasserdruck, der auf sie einwirkt, welcher dadurch entsteht, dass durch die Hin- und Herbewegung des Schwimmens der hintere Theil des Fisches bald nach rechts, bald nach links bewegt wird), und ist infolge der Körperform des Fisches, welche zum Schwanze hin spitz zuläuft, diese Sprungstellung der Rücken- und Bauchflosse eine derartige, dass der auf dieselbe einwirkende Wasserdruck dem Fische eine Bewegung in der Richtung nach vorn geben muss.

Schreiber dieses hat wiederholt beobachtet, dass Fische, die ihrer Schwanzflosse verlustig gegangen waren (wahrscheinlich war ihnen dieselbe von einem Raubfische abgebissen), trotzdem mit grosser Geschwindigkeit zu schwimmen vermochten. Die Erklärung hierfür ist eben die: während der durch Muskelkraft hin- und herbewegte Schwanz abwechselnd eine Bewegung nach vorn und nach hinten hervorbringt, kann durch die durch Wasserdruck schräg gestellte Rücken- und Bauchflosse ausser der Bewegung nach vorn wohl noch eine seitliche Bewegung bald nach rechts, bald nach links erzeugt werden — nie aber eine Bewegung nach hinten.

Dieses ist die Ursache, weshalb die den Schwanz hin- und herbewegenden Fische eine so grosse Geschwindigkeit erlangen.

Baron A. v. Ungern-Sternberg.

Reiherhorste in Ostpreussen. — In einer Jäger'schen Druckschrift über die Düngerfrage, stehen die Behauptungen: 1. dass der Reiher (Ardea cinerea) nur auf Nadel-, nicht aber auf Laubbäumen horste und 2. dass unter den Reiherhorsten nur Urtica dioica L. wachse. — Die mir aus eigener Anschauung bekannten Reiherhorste in Ostpreussen finden sich auf den sogenannten „Reiherbergen“ bei Schwarzort auf der kurischen Nehrung, wo ich zahlreiche Nester auf den mehr als 30 m hohen Kiefern der gut bewaldeten Dünen am 11. Juni 1886 beobachtete. Dass die Exkremente der Reiher hier den Pflanzenwuchs in irgend einer Weise wesentlich, d. h. auffällig beeinträchtigen, kann ich nicht behaupten. Ich erinnere mich, dass unter den von Reihern bewohnten Kiefern überall Calluna vulgaris Salisb., nirgends aber Urtica dioica wuchs. — Der zweite Reiherstand befindet sich ganz in der Nähe von Königsberg im Pilzenwald von Neuhäuser.

Schon Herr H. I. Kolbe theilt in No. 23 (1888), pag. 186 dieser Wochenschrift mit, dass die Reiher bei Listrup auf 33 m hohen Buchen nisten. Ich hatte den Reiherstand bei Neuhäuser schon vor 10 Jahren beobachtet und erinnerte mich 4 Horste auf einer Eiche gesehen zu haben. — Am 4. Juni vorigen Jahres führte mich der Förster an die Reiherstände des Pilzenwaldes, welcher nur aus Weissbuchen und Eichen besteht. Etwa 20 bewohnte Horste finden sich in der Mitte des Waldes entweder vereinzelt oder je 2, resp. je 3 auf den höchsten Eichen. Die Untersuchung des Waldbodens unter den Reiherhorsten zeigte keine Abweichung in Bezug auf Zahl der einzelnen Pflanzenindividuen, resp. der Arten von der Flora des Pilzenwaldes. Stellaria Holostea L., Myosotis silvaltica Hoffm., Anemone nemorosa L. und ranunculoides L., Galeobdolon luteum Huds. und Dactylis glomerata L. sind die Frühlingspflanzen, welche unter den Horsten gedeihen. Von einer Sommerflora kann hier nicht die Rede sein, da der dichte Waldesschatten im Hochsommer jeden Pflanzenwuchs zur Unmöglichkeit macht. — Urtica dioica fand ich unter keinem Reiherstande.

Welche Ursachen einzelne Reihe veranlasst haben, ihre Horste seit vorigem Jahre auf den Kiefern der nahe beim Pilzenwalde gelegenen Lochstädter Plantage anzulegen, dürfte schwer zu ermitteln sein. Auch hier gehen sie ihrem Untergange entgegen, da die Königl. Regierung für jeden der Fischerei auf dem frischen Haffe so schädlichen Vogel den Förstern ein Schussgeld von 0,25 M. zahlt.

Dr. C. Baenitz.

Aluminiumfabrikation. — Ueber die Herstellung von reinem, unlegirtem Aluminium nach seinem Verfahren theilt C. Netto (Zeitschrift für angewandte Chemie 1889, 448) interessante Daten mit, denen wir das Folgende entnehmen. Die Herstellung geschah bis vor Kurzem durch Zersetzung von Chloraluminchlornatrium, $Al_2 Cl_6$, $6\,Na\,Cl$ durch metallisches Natrium:

$$Al_2 Cl_6, 6\,Na\,Cl + 6\,Na = Al_2 + 12\,Na\,Cl.$$

Das Aluminchlorid wird dargestellt durch Ueberleiten von Chlor über ein erhitztes Gemisch von Thonerde und Kohle in thönernen Retorten. Die Thonerde muss möglichst eisen- und siliciumfrei sein; doch lässt sich das Chlorid nicht ganz rein herstellen, weil kleine Mengen jener Körper aus den Retorten aufgenommen werden. Das Herstellungsverfahren des Chlorides ist also ziemlich umständlich, und daher die Benutzung einer andern Aluminverbindung sehr gerathen. Schon 1855 wiesen H. Rose und J. Percy auf das Kryolith ($Al_2 F_6$, $6\,Na\,F$), ein in grossen Mengen auf Grönland vorkommendes Mineral als Ersatz für Chlorid hin. Der Grund, dass dieses nicht schon längst zur Aluminiumgewinnung benutzt wird, liegt darin, dass es erst bei 800° schmilzt, und dass daher beim Erhitzen eines Gemisches von Kryolith und Natrium, letzteres schon zum Theil verdampft ist, ehe der Kryolith zum Schmelzen kommt. Das Chloraluminchlornatrium schmilzt dagegen schon bei 200°. Seit einigen Monaten wird in Wallsend bei Newcastle von der „Alliance Aluminium Co Ld“ nach dem Verfahren von Netto Alumin aus Kryolith im Grossen dargestellt. Das Natrium kommt nach diesem Verfahren erst dann mit dem Kryolith in Berührung, wenn dieses geschmolzen ist. Kryolith wird mit Kochsalz als Flussmittel im Flammofen geschmolzen, dann in ein eisernes Gefäss abgelassen. In das flüssige Kryolithbad wird das metallische Natrium in grossen Blöcken von 5—7 Kilo gebracht und untergetaucht. Unter lebhaftem Aufwallen geht die Reaktion vor sich, die in einigen Minuten beendet ist. Das flüssige Aluminmetall, von geschmolzener Schlacke bedeckt, wird in gusseiserne Formen gegossen, wo es unter der Schlackendecke erstarrt. Bei der Schnelligkeit der Reaktion hat das Natrium keine Zeit zu verdampfen und wird durch die die Luftzufuhr hindernde Schlacke vor dem Verbrennen geschützt. Die Reaktion geht nach der Formel: $6\,Na\,F$, $Al_2 F_6 + 6\,Na = Al_2 + 12\,Na\,F$ vor sich. Die entstehende Schlacke, der Hauptsache nach Fluornatrium kann wieder auf Kryolith verarbeitet werden, durch Schmelzen mit Aluminsulfat:

$$12\,Na\,F + Al_2(SO_4)_3 = 6\,Na\,F,\ Al_2 F_6 + 3\,Na_2 SO_4.$$

Das entstandene Natriumsulfat wird durch Auslaugen entfernt.

Von grossem Einfluss auf den Preis des Aluminiums ist der des metallischen Natriums. Zur Herstellung von 1 Theil Alumin braucht man 3 Theile Natrium. Der grösste Uebelstand bei der alten Herstellung von Natrium aus Natriumcarbonat durch Kohlenpulver ist der hohe Preis der dazu nöthigen schmiedeeisernen oder gussstählernen Retorten, welche bei der hohen Temperatur der Reaktion bald unbrauchbar werden. Gusseisen, welches allein beim Grossbetriebe vortheilhafte Verwendung finden könnte, kann bei der alten Methode nicht benutzt werden, weil die Temperatur, der es ausgesetzt wird, eine zu hohe ist. C. Netto hat nun ein Verfahren gefunden, welches die Anwendung von gusseisernen Gefässen gestattet. Er benutzt zur Herstellung von Natrium nicht das Carbonat, sondern das leichter schmelzbare Natriumhydroxyd, welches durch Kohle zu Natrium reducirt wird: $Na\,OH + C = Na + H + CO$. Es lässt sich dabei die Bildung von Kohlensäure nicht verhindern, welche sofort mit dem Natriumhydroxyd Carbonat bildet:

$$4\,Na\,OH + 2\,C = Na_2 CO_3 + 2\,Na + 4\,H + CO.$$

Das so entstandene Carbonat erfordert zur Reduktion eine viel höhere Temperatur, so dass beim Zusammenschmelzen von $Na\,OH$ und Kohle gusseiserne Gefässe nicht benutzt werden könnten. Dieser Uebelstand wird nach dem Netto'schen Verfahren vermieden. Nach diesem wird die Kohle in Stücken für sich in 1 Meter hohen, gusseisernen, birnförmigen Gefässen (Retorten) zum Glühen gebracht. Auf die glühende Kohle lässt man geschmolzenes Natronhydrat tropfen, welches dadurch zum Theil zu Metall reducirt, zum Theil in Carbonat übergeführt wird. Das Natriumgas gelangt durch ein Rohr im Deckel der Retorte nach den Vorlagen, wo es condensirt wird, das Natriumcarbonat sammelt sich am Boden der Retorte und wird von dort, während durch besondere Vorrichtungen der Eintritt der Luft in die Retorte verhindert wird, in einen Schlackenwagen befördert. Die Retorte befindet sich in einem cylindrischen Ofen, in welchem sie durch Koks erhitzt wird. Eine Retorte liefert täglich 37—42 Kilo Natrium, im Ganzen, bis sie schadhaft geworden, 750 Kilo. Alle 12 Stunden wird der Betrieb der Retorte unterbrochen, um durch eine Oeffnung im Deckel frisches Reductionsmaterial einführen zu können. Zur Herstellung von 1 Tonne Aluminium sind nach diesem Verfahren nöthig: 12 Tonnen Kryolith, 12 Chlornatrium, 3 Natrium, 20 Steinkohle; für 1 Tonne Natrium: 10 Tonnen Aetznatron, 1,5 Reductionskohle, 12 Koks (zur Heizung), 1,2 Gusseisen (für die Retorten). Dr. M. Bragard.

Litteratur.

Bastian, A., Zur ethnischen Ethik. (Einleitung zu Indonesien. Theil IV.) Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. Berlin, 1889.

Das Culturleben jedes Geschichtsvolkes, das den Traum prähistorischer Vergangenheit vergessend zur hellen Sonne auf der Bühne seiner Thätigkeit erwacht, beginnt mit der Deduktion einer Durchforschung der fertig im Wisssensschatze vorgefundenen, unwillkürlich aus embryonalen Vorstadien hervorgesprossten Ideen. Die in der Culturgeschichte eines Volkes angetroffenen Systeme der Philosophie bringen die bei dem Naturstamme noch in mythologischen Bildersymbolen wogenden Weltanschauungen nach jedesmal herrschender Stimmung zur Darstellung. Der gelehrte Verfasser ist bemüht gewesen, mit ausserordentlich reicher Fülle von Einzelangaben eine geschichtliche Entwickelung der ethischen Anschauungen uns vorzuführen und immer wieder zu zeigen, wie die gleichen Gedankengänge sich bei den verschiedenartigsten Völkerschaften wiederfinden. Gleichwie in seinem Tempel, wohnt Gott im Menschen, der ihn dort priesterlich bedient, aber dieser mit schaffendem Wirken in die irdische Atmosphäre aus dem Jenseits herniederreichende Einfluss verläuft, seinen Manifestationen nach, zunächst in den Gesellschaftsgedanken einmündend aus. Ausserdem jedoch zeigt sich jene Thätigkeit des Willens, wodurch der Einzelne, innerhalb der aus gesellschaftlicher Psyche geschaffenen Sphäre, seine Eigenheit markirt, und hier wird die Action sich um so mehr als recht und gut, als normal gesund also, beweisen, je mehr sie im Einklange steht mit den Gütern ethischer Moral entsprechend den Stadien der betreffenden Volksbildung. Als die aus der Geschichte der Cultur bedingte Methode der Deduction seit der Ueberschau unserer Erde durch die Induction ersetzt oder ergänzt zu werden begann, musste die Metaphysik die früher gewährte Befriedigung verlieren, und fand sich völlig geleugnet im Positivismus, als Ausdruck der Zeitrichtung, welche nun sich der Naturwissenschaft zuwandte, und diese scheint aus dem in dem Detail organischer Entwickelungen gewonnenen Einblick, weiteren Enthüllungen des Ganzen jetzt entgegensehen zu dürfen. Der Schmerz und seine Aufhebung bildet die Grundlage ältester und weitverbreitetster Religion, und wie im Leiblichen strebt man auch in dem Sinnlichen nach Vermeidung disharmonischer Störung, zur Auffassung der entsprechenden Qualitäten, die durch unrythmische Ordnungslosigkeit verletzen. Das Vorhandensein solcher Einwirkungen von aussen her weist auch für sie auf eine zurückliegende Ursächlichkeit hin, wie betreffs des Materiellen, worauf die Empfindung fusst, und wie bei dieser, wird also auch bei jenen zunächst das Gesetzliche in seinen Bedingungen zu erfassen sein auf dem Wege der comparativ-genetischen Methode unter thatsächlichen Anschauungen der Völkergedanken als ethnischen Schöpfungen der religiös und rechtlich im Volksleben leitenden Principien. In prädestinirter Correlation der Kräfte bedingt sich aus den physikalischen in geographisch-historischer Umgebung die Körpererscheinung mit dem Fortgang zur psychischen Funktionsthätigkeit. Und so hat die Ethnologie für eine objective Umschau mediam in rem einzutreten, und wenn bei der Fülle der Citate oberflächliche Ansicht mit chaotisch buntem Wirrwarr sich bedroht findet, so wird ein tiefer gesenkter Einblick den Zusammenhang vielmehr vereinfacht treffen, da die Zahl gesetzlich leitender Grundlinien in den Elementargedanken sich vermindern wird. Bei dem Durchblick aller Zeiten und Völker könnte die beschränkt abgekürzte Vereinfachung mit monoton gleichartiger Einförmigkeit fast erschrecken, wenn sich nicht gleichzeitig unermessene Arbeitsfelder zu eröffnen begönnen für die gesetzlich variirenden Differenzirungen, um sie in den feineren Abstufungen eines organischen Wachsthumsprocesses des Völkergedankens auszuverfolgen bis in das minutiöse Detail nach comparativ-genetischer Forschungsmethode. Und so werden bei der Abglättung nationaler Eifersüchteleien unter tagtäglich zunehmender Ausdehnung des internationalen Verkehrs auch die exotischen Gedankenprodukte nicht zu verschmähen sein, wenn sie uns bei dem Entziffern der Welträthsel behülflich sein können. Möge also, was im gäocentrischen Weltsystem mit der Deduction begann, im naturwissenschaftlichen Zeitalter zu ergänzender Vollendung gelangen kraft der Induction nach comparativ-genetischer Methode. Diese meist mit des Verfassers eigenen Worten gegebenen Ausführungen werden dem Leser ein flüchtiges Bild der ganzen, von tiefstem Wissen zeugender Arbeit bieten; für den reichen Inhalt muss auf das Studium des Originales verwiesen werden

Dr. med. Max Bartels.

Emil du Bois-Reymond, Adelbert von Chamisso als Naturforscher. Verlag von Veit & Co. Leipzig 1889.

Das vorliegende Heftchen enthält eine jener schönen Gelegenheitsreden du Bois-Reymond's. Die Wahl des Gegenstandes der zur Feier des Leibnizischen Jahrestages in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 28. Juni 1888 gehaltenem Rede leitet sich daraus her, dass Adalbert von Chamisso Mitglied der Akademie der Wissenschaften war und 1838, also 50 Jahre vor

dem Jahrestage, gestorben ist. Es kam hinzu, dass sich — wenigstens in Berlin — das Augenmerk wieder allgemeiner auf Chamisso lenkte, da ihm als Dichter zum 50jährigen Todestage in der Reichshauptstadt ein Denkmal gesetzt werden sollte, dessen Enthüllung auf dem Monbijou-Platz in Berlin am 29. Oktober 1888 stattgefunden hat.

Uns interessirt es besonders zu erfahren wie Chamisso zu Naturstudien geleitet worden ist. In einer früheren Rede hat du Bois-Reymond die Angabe gemacht, Chamisso sei durch Hitzig des Naturforschers Paul Erman Freund geworden und dadurch der Naturwissenschaft gewonnen worden; neuere litterarische Studien lassen den Verfasser jetzt die Richtigkeit dieser Angabe bezweifeln. „Wir wissen nämlich durch Chamisso's gedruckten Briefwechsel aus seinem eigenen Munde ganz genau, wie er zur Naturforschung kam, und zwar zunächst zur Botanik, die auch zeitlebens sein eigentliches Fach blieb.

Chamisso's militärische Laufbahn endete bekanntlich damit, dass er 1806 bei der von ihm ergreifend geschilderten schimpflichen Uebergabe von Hameln auf Ehrenwort kriegsgefangen sich nach Frankreich begab und bald darauf seinen Abschied nahm. In Frankreich knüpfte er Verbindungen wieder an, durch welche er, nach Berlin zurückgekehrt, im Spätjahr 1809 einen Ruf als Professor der griechischen und lateinischen Sprache an das zu Napoléonville in der Vendée zu errichtende Lycée erhielt, worauf er im Januar 1810 abermals nach Paris ging. Der Ruf erwies sich als trügerisch, aber bei diesem zweiten Aufenthalt in Frankreich wurde Chamisso in den Kreis der Frau von Staël gezogen, welcher er, als sie durch Napoleon nach Coppet verbannt wurde, im Frühjahr 1811 dorthin folgte. Im Hause der grossartig wunderbaren Frau, wie er sie nennt, verlebte er mit August Wilhelm von Schlegel, Madame Récamier und anderen berühmten Persönlichkeiten unvergessliche Tage; auch leistete er „der hohen Herrin" Ritterdienste bei ihrer Flucht von Coppet nach Wien im Mai 1812.

Aber in dem theils geistreich litterarischen, theils leidenschaftlich politischen Treiben der Staël'schen Gesellschaft scheint sich Chamisso's, nachdem der erste Reiz abgestumpft war, ein tiefer Ueberdruss bemächtigt zu haben an solcher nur spielenden, hoffnungslos unfruchtbaren Art das Leben hinzubringen, und um etwas bestimmt Förderndes anzufangen, suchte er sich ins Englische hineinzuarbeiten. Da schrieb ihm sein Freund de la Foye, dass, wenn man sässe, wo er sei, man nicht Englisch, sondern Botanik treiben müsse. „Das war „mir anschaulich", sagt Chamisso, „und ich that also." August von Staël, ein Sohn der Frau von Staël, ward sein erster Lehrer in der Botanik, woran die Rubiaceen-Gattung Staëlia Cham. erinnert, und auf Wanderungen mit ihm in der pflanzenreichen Umgebung des Genfer Sees und am Fuss des Montblanc legte er den ersten Grund zu seinem Herbarium.

Dass ihm diese Beschäftigung zusagte, wird verständlich, wenn man, gleichfalls durch ihn selber, erfährt, wie er schon als Knabe, also noch auf Schloss Boncourt, „Insekten erspähte, neue Pflanzen fand, Gewitternächte anschauend und sinnend an seinem offenen Fenster durchwachte, und alle seine Spiele, sein Schaffen und Zerstören auf physikalische Experimente und Erforschung der Gesetze der Natur ausgingen." Man wundert sich dann weniger darüber, wie rasch und entschieden er jetzt dem neu erkannten Berufe sich hingiebt. Er eilt zurück nach Berlin, trotz allen Pariser Lockungen dem Ort der Welt, der ihm das bedeutet was Delphi dem Hellenen, und lässt sich als einunddreissigjähriger Studiosus medicinae bei der erst eben ins Leben getretenen, unter bedeutenden Lehrern schnell erblühenden Universität immatriculiren. Er treibt eifrig Anatomie unter dem alten Knape; weder dessen trockene Lehre von den Knochen, wie die Studenten den Titel von Knape's Osteologie parodirten, noch der gräuliche Zustand des damaligen Seeirbodens schrecken ihn ab. So geht er, mit richtigem Instinkt, spät aber gründlich, durch die wahre Elementarschule des Biologen, die Anthropotomie. Er arbeitet auf dem zoologischen Museum bei Lichtenstein, hilft die Fische und Krebse aufstellen, hört vergleichende Anatomie und Physiologie unstreitig bei Rudolphi, Mineralogie, die ihm besondere Theilnahme abgewinnt, ohne Zweifel bei Weiss, bei Erman Elektricität und Magnetismus, freilich auch bei Horkel ein naturphilosophisches Collegium. Man erstaunt darüber, was er Alles in der kurzen Frist von drei Jahren bis zu seiner Weltreise sich angeeignet haben muss, wenn man ihn alsbald zu Wasser und zu Lande für fast jede Art von Naturbeobachtung scheinbar gleichmässig vorbereitet sieht."

Du Bois-Reymond geht nun näher auf die von Chamisso als Naturforscher an Bord des Rurik unternommene Reise um die Welt ein, sie mit der 15 Jahre später von Charles Darwin angetretenen vergleichend. Darwin hat seine Reise „in gefälliger Verflechtung mit wissenschaftlichen Beobachtungen" in ähnlicher Weise wie früher Chamisso beschrieben aber während sich bei ersterem der „rothe Faden eines allgemeinen Gedankens" hindurch zieht, „wie wir ihn heute in Darwin's Buch vielleicht mehr hineinlegen, als er von ihm selber damals schon mit vollem Bewusstsein gehegt werden konnte, der aber doch an den Erfahrungen jener Reise sich entwickelte", ist der so phantasievolle Dichter der Natur gegenüber jeder voreiligen Verallgemeinerung abhold.

„Mit der strengsten Zurückhaltung vermeidet er es, ästhetische Träumereien mit naturwissenschaftlichen Anschauungen zu vermischen; ähnlich wie bei seinen Naturstudien Voltaire geht er in seinen Zweifeln sogar zu weit, und im Gegensatz zu dem Grösseren, der nach ihm kommen sollte, spricht er sich vorweg auf das Entschiedenste für die Lehre von unveränderlich gegebenen Arten, und gegen die seiner Meinung nach die Wissenschaft untergrabenden „Metamorphosler" aus.*)

Chamisso gab sich selbst für einen systematischen Botaniker aus; nach dieser Seite hin ist er bereits in der „Naturw. Wochenschr." (Bd. II S. 161) gewürdigt worden. Seine Beobachtungen und Mittheilungen aus anderen Gebieten, wie z. B. die wichtige Erkenntniss des Generationswechsels der Salpen und anderes sind besser bekannt: die Geschichtsforschung der Naturwissenschaft wird es du Bois-Reymond Dank wissen, dass er hier die Verdienste Chamisso's ins richtige Licht gerückt und Missverständnisse geklärt hat.

Chamisso war „ganz und voll ein Naturforscher im besten Sinne des Wortes, und das zu einer Zeit, da man sie — es ist schmerzlich auszusprechen, kann aber der Warnung halber nicht oft genug wiederholt werden — in dem durch die Naturphilosophie hypnotisirten Deutschland mit der Leuchte suchen musste. Chamisso selber hielt sich sogar in erster Linie für einen Naturforscher; an seinem Dichterberuf zweifelte er noch als längst der laute Beifall der Nation ihm den Lorbeer zugesprochen hatte. Heute, wo nach einem halben Jahrhundert sein Dichterruhm unbestritten feststeht, könnte höchstens die Frage sein ob er als Dichter oder als Forscher bedeutender war, wenn nicht solche Grössen unvergleichbar wären. Sicher ist Eines: vergegenwärtigt man sich neben den wissenschaftlichen Leistungen Chamisso's die dichterischen Gaben, welche er, den „Schlemihl" ausgenommen, fast alle erst nach der Rückkehr von seiner Reise in gedrängter Reihe und steigender Vollendung ausschüttete; erinnert man sich, wie er ein Bindeglied darstellt zwischen der deutschen Lyrik und Béranger, den er nach König Friedrich Wilhelm's IV. Ausdruck nicht sowohl übersetzt als verdeutscht; wie er die Terzine zu einem deutschen Versmaasse macht; wie er als exotischer Naturschilderer einerseits Bernardin de Saint-Pierre und Chateaubriand die Handreicht, andererseits Freiligrath vorbereitet: so kann man nicht umhin, in ihm eine der seltensten litterarischen und wissenschaftlichen Gestalten anzuerkennen, mit Alexander von Humboldt einen der Letzten, in denen die heute zu lauter Einzellichtern zerstreuten mannigfaltigen Farbenstrahlen des menschlichen Geistes noch zu einem in reinem Weiss erglänzenden Gestirn harmonisch verschmolzen waren." P.

*) Vergl. des Referenten Mittheilung „Wie verhielt sich A. v. Chamisso zur Lehre von der Verwandlung der Arten?" in Bd. II S. 182 der „Naturw. Wochenschr."

Briefkasten.

Herrn R. — Schöne, für den Unterricht gut brauchbare Modelle von Blüten erhalten Sie von der Firma R. Brendel, Verlagsanstalt für Lehrmittel, in Berlin W, Ansbacherstr. 56. Die Blüten sind in verschiedener Vergrösserung ausgeführt, die von Nymphaea alba z. B. in 6facher, die von Polygonum Fagopynum in 40facher. Ein Theil derselben lässt sich zur Besichtigung der inneren Organe auseinandernehmen.

Inhalt: Ueber den Thierfang der Utricularien. (Mit 3 Abbild.) — W. Potonié: Ein Laut-Bildzeichensystem. (Mit 1. Tafel.) — Eigenbewegung bei Mikrokokken. — Perubalsam. — Wozu dienen die Rücken- und die Bauchflossen der Fische? — Reiherhorste in Ostpreussen. — Aluminiumfabrikation. — **Litteratur:** A. Bastian: Zur ethnischen Ethik. — Emil du Bois-Reymond: Adelbert von Chamisso als Naturforscher. — **Briefkasten.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Von

Dr. Otto Zacharias.

Ein starker Band eleg. groß 8. mit zahlreichen Illustrationen 8 M., eleg. geb. 10 M.

Bilder und Skizzen aus dem Naturleben.

Der durch seine wissenschaftlichen Arbeiten über die niedere Thierwelt wohlbekannte Verfasser, erweist sich in dem Werke als trefflicher volksthüml. Schriftsteller u. insbesondere als ein vorzüglicher Kleinmaler des Lebens und Treibens der niederen Thiere.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

[163]

Diamanten

z. techn Gebrauche, z. Glasschneiden, Gravier. auf Glas u. Steine, z. Mikrometer u. and. Theilungen. Seltene Diamant-Kristalle für Museen und Mineraliensammler. Diamantbort z. Zerstossen. Runde u. eckige Deckgläschen in jed. gew. Grösse empf.

Ernst Winter, Hamburg, Osterstr. 30.

J. F. G. Umlauff

Museum u. Naturalien-Handlung

Hamburg IV

empfiehlt **Skelette und Bälge von Säugetieren, Vögeln, Reptilien usw.,** worüber Preisverzeichnisse gratis und franko. [164]

Inserate für Nr. 34

der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" müssen spätestens bis **Sonnabend, 9. November** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschien soeben:

Ueber

Laubfärbungen

von

L. Kny.

Mit 7 Holzschnitten.

Sonder-Abdruck aus der „Naturw. Wochenschrift".

gr. 8°. geh. Preis 1 Mark.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Reisebriefe aus Mexiko.

Von

Dr. Eduard Seler.

Mit 8 Lichtdruck-Tafeln und 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8°. geh. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, welcher Mexiko während der Jahre 1887 und 1888 nach den verschiedensten Richtungen hin zum Zwecke wissenschaftlicher Studien bereiste, giebt in diesem Buche eine anziehende Schilderung des von der Natur so reich gesegneten Landes, der Sitten und Gebräuche seiner Bewohner. Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung bietet das Werk eine reiche Ausbeute hochinteressanter Mittheilungen über Bodenbeschaffenheit, Klima, die Flora des Landes, sowie über bedeutsame archäologische Funde, welche neue Einblicke in die Cultur vergangener Jahrhunderte des Azteken-Reiches gewähren.

Mit einer Reihe vorzüglicher autotypischer Abbildungen, welche nach photographischen Original-Aufnahmen angefertigt wurden, ausgestattet, wird das Werk von allen Bibliotheken, Ethnographen, Naturforschern u. A. als eine werthvolle Bereicherung der Wissenschaft willkommen geheissen, des Weiteren aber auch von allen Gebildeten, welche für Länder- und Völkerkunde im Allgemeinen oder für das Land Mexiko im Besonderen Interesse empfinden, gekauft werden

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Das Princip

der

Infinitesimal-Methode

und seine Geschichte.

Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.

Von

Dr. Hermann Cohen

ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.

Preis 3,60 Mark.

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie.

Von

Hermann Fritz.

Mit 10 Abbildungen und 1 Tafel. 8. Geh. 7 M. Geb. 8 M.

(Internationale wissenschaftliche Bibliothek. 68. Band.)

Dieses Werk führt die verschiedenartigen Erscheinungen vor, welche durch den Wechsel in der Sonnenthätigkeit beeinflusst werden. Durch den weiten Kreis dieser Erscheinungen, welcher die Perioden der Wein- und Getreideerträge und der Witterung, wie die vulkanischen Ausbrüche, die Erdbeben und Polarlichter umfasst, gewährt das Werk des auf diesem Gebiete bahnbrechenden Verfassers hervorragenden Interesse.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Malerische Länder- und Völkerkunde.

Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde,

insbesondere der außereuropäischen,

und Schilderung ihrer Bewohner

unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Entdeckungsreisen.

Gebildeten Freunden der Erdkunde gewidmet

von

Dr. **W. F. A. Zimmermann.**

Zehnte Auflage.

Durchgesehen und bis auf die neueste Zeit vervollständigt

von

Dr. **S. Kalischer,**

Dozent an der Königl. technischen Hochschule in Berlin.

Mit 143 Abbildungen.

Preis 11 M., gebunden 13 M.

Verlag von **Richard Freese** in Leipzig.

Zoologische Vorträge

herausgegeben von **Dr. William Marshall,**

Professor an der Universität Leipzig.

1. Heft: Die Papagaien (Psittaci) mit Karte 1 Mk. 50 Pf.
2. Heft: Die Spechte (Pici) mit Karte 1 Mk. 50 Pf.
3. u. 4. Heft: Leben und Treiben der Ameisen (in 4 Vorträgen) 3 Mk.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch der speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8° geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von

J. H. Kolbe,

Assistent am Königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin.

Mit vielen Holzschnitten.

Lieferung I u. II à 1 M.

Vollständig in ca. 6 Lieferungen à 1 M.

Statt jeder eignen Empfehlung sei es uns gestattet, das Urtheil eines **hervorragenden Fachmannes, Professor Dr. F. Brauer in Wien,** über die erste Lieferung dieses Werkes hier wieder zu geben:

„Wir begrüssen das Erscheinen dieses Werkes mit wahrer Genugthuung und Freude, weil seit Burmeisters Handbuch der Entomologie kein deutsches Werk dieses interessante Gebiet in streng wissenschaftlicher Weise nach allen Richtungen behandelt hat. Soll ein derartiges Buch Befriedigung gewähren, so muss der Autor, wie es hier der Fall ist, selbst Entomologe im wahren Sinne sein und umfangreiche specielle Kenntnisse auf diesem Felde der Zoologie besitzen; allgemeine zoologische Kenntnisse oder einseitige Erfahrungen auf einzelnen Gebieten der Entomologie, z. B. als Coleopterologe oder Lepidopterologe, genügen nicht. — Sollen aber aus genauen Untersuchungen einzelner Insekten Schlüsse gezogen werden, so müssen jene an allen oder möglichst vielen verwandten Formen geprüft werden.

Das vorliegende Werk setzt nun jeden Entomologen in die Lage, die allgemeinen zoologischen Kenntnisse, insoweit sie bei Insekten in Betracht kommen, sich anzueignen und ebenso ein Gesammtbild der Klasse zu erlangen. Es wird dasselbe weniger die Sammelmanie unterstützen, als das Interesse erwecken, die Insekten in ihrem Wesen und ihren Beziehungen zu einander und zu ihrer Umgebung kennen zu lernen.

Soviel wir aus der ersten Lieferung entnehmen können, hält sich der Verfasser nur an thatsächlich Festgestelltes und an die neuesten Untersuchungen und scheidet davon blosse Speculationen deutlich ab."

Ferner übernahmen wir:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".)

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.
„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.
„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen,** von Professor Dr. Karl Kraepelin.
„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.
„ 5. **Das „glaziale" Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.
„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.
„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.
„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.
„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.

Preis: Heft 1—4 à 50 Pf., Heft 5—9 à 1 M.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 10. November 1889. | Nr. 33.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der breite Bandwurm (Bothriocephalus latus Brems.) und seine Entwicklungsgeschichte.

Von Dr. C. Pabst.

Bis vor einigen Jahren waren über die Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms lediglich nur Hypothesen verbreitet, welche fast jedes thatsächlichen Beweises entbehrten. Erst durch die Forschungen Dr. Braun's in Dorpat im Jahre 1883 ist man in der Kenntniss dieses Thieres einen wichtigen Schritt vorwärts gekommen. Da die Resultate dieser Forschungen noch vielen unbekannt sein dürften, so halte ich es für angemessen, hier einen kurzen Ueberblick über diese Würmer und ihre Entwicklungsgeschichte zu geben.

Wie bekannt, besitzen die Bandwürmer einen mehr oder minder stark abgeplatteten Körper, der sich bandartig verlängert und nach hinten in einzelne Glieder zerfällt. Dieser gegliederte Körper ist nicht ein einfaches Individuum, sondern stellt bekanntlich eine Kolonie von Thieren dar, welche eine Zeit lang bis zur völligen Geschlechtsreife zusammenhängen. Jedes Glied repräsentirt ein Geschlechtsthier mit männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen. In dem Eihalter der letzteren befinden sich bei den vollkommen entwickelten Gliedern, welche in der Bandwurmkette nach dem Ende zu stehen, die Eier mit den von der Eischale umschlossenen Embryonen.

Am vorderen Ende der Kette unterscheidet man den sogenannten Kopf und Hals des Bandwurms. Die Bedeutung des Bandwurmkopfes ist zunächst eine genetische, d. h. er erzeugt die Bandwurmglieder, welche an seinem hinteren Ende hervorsprossen und zwar so, dass das zuerst erzeugte Glied das letzte der ganzen Kette ist. Ferner dient dieser Kopf zur Befestigung des Wurmes im Darmkanal des Trägers. Zu diesem Zwecke ist er mit Sauggruben und, bei manchen Arten, mit einem einfachen oder doppelten Hakenkranze versehen. Die Bezeichnung Bandwurmkopf hat übrigens zu manchen falschen Annahmen geführt, indem man glaubte, dass er neben den genannten Funktionen auch die Ernährung des ganzen Wurmes zu besorgen habe.

Man findet indessen an diesem Kopfe keine Oeffnung, durch welche feste oder flüssige Nahrung in den Körper aufgenommen würde. Die Ernährung unserer Würmer geschieht vielmehr auf endosmotischem Wege, indem die Säfte durch die ganze Oberfläche in den Körper eingeführt werden.

Man unterscheidet zwei Gruppen von Bandwürmern, die gewöhnlichen Bandwürmer oder Täniaden und die Grubenköpfe oder Bothriocephaliden. Die zweite Gruppe hat zuerst der „Wurmdoktor" Bremser von den Tänien getrennt. Bremser gab ihnen den Namen Grubenköpfe, Bothriocephalidae, während Andere sie nach der Bildung der einzelnen Glieder „breite Bandwürmer" nannten. Der Kopf derselben ist abgeplattet, bald in demselben Sinne, wie der Körper, bald in entgegengesetzter Richtung und an seinen Seitenrändern mit je einer langen und auch meist tiefen, spaltförmigen Sauggrube versehen, deren Lippen einer eigenen Muskulatur entbehren. Schon am Kopfe kann man demnach die breiten Bandwürmer von den Tänien unterscheiden, denn die letzteren besitzen an demselben vier Saugnäpfe.

Indessen bedarf es nicht einmal dieser genauen Untersuchung; man kann sie meist schon am Bau der Glieder erkennen. Während nämlich die Glieder der Tänien länger als breit sind, bleibt die Breite derselben bei den Bothriocephaliden, auch im entwickelten Zustande, meist bedeutender als ihre Länge. Ausserdem sind die Geschlechtsöffnungen, welche bei den Tänien an den Seiten der Glieder sich befinden und zwar abwechselnd auf der einen und auf der anderen Seite, bei den Grubenköpfen in der Mittellinie der Körperfläche und zwar stets auf der Bauchseite angebracht.

Was den Eihalter betrifft, der bei den Tänien verschiedentlich verzweigt ist, so repräsentirt derselbe bei den Grubenköpfen einen einfachen Kanal der mit einer Anzahl von Schlangenwindungen in dem Mittelfelde des Gliedes von hinten nach vorn läuft. Wenn nun die Eier in grösserer Menge sich ansammeln, dann legen sich —

in Folge des geringen Längenwachsthums der Glieder — die seitlichen Bögen des Eihalters schlingenförmig zusammen, und dadurch entsteht dann in dem Mittelfelde der reifen Glieder jene eigenthümliche stern- oder rosettenförmige Zeichnung, die man von Alters her als das augenfälligste Kennzeichen dieser Würmer zu betrachten gewohnt ist.

Im Darmkanal des Menschen sind bisher zwei Grubenköpfe nachgewiesen worden, der Bothriocephalus latus, der breite Bandwurm im engeren Sinne des Wortes, und der Bothriocephalus cordatus. Der letztere wurde zuerst von Leukart beschrieben; das Vaterland desselben ist das nördliche Grönland, wo er den Menschen und, in grösserer Menge, auch zugleich den Hund bewohnt. Uns ist es hier vor Allem um den ersteren zu thun. Derselbe hat eine eigenthümliche Verbreitung, welche Küchenmeister folgendermassen schildert:

„Interessant ist die geographische Verbreitung des Bothriocephalus, die ich so genau, als es bisher möglich ist, zu verfolgen und bildlich darzustellen suchte. Sie scheint ziemlich mit den Strömen der grossen Völkerwanderung Schritt zu halten und der Wurm selbst asiatischen Ursprungs und ein Geschenk der mongolischen, tartarischen, besonders auch arabischen Völkerstämme zu sein, welche alle die grossen muhammedanischen Reiche aus Eroberungslust und anderen Gründen verliessen. Noch hat er sich ziemlich scharf an gewissen Punkten begrenzt, z. B. in Europa das linke Weichselufer noch nicht überschritten, noch begrenzt er sich im Süden in Spanien, Süd-Frankreich und der Schweiz, aber wer steht uns dafür, dass er nicht immer näher auch zu uns heranrückt und dass späte Nachkommen es erleben werden, dass er, wenn auch langsam, in beiden Richtungen nach dem Centrum Europas vorgeschritten ist? — Mit den Strömen der Völkerwanderung nun gelangte der Bothriocephalus nach Russland, von da durch Handel, grössere und kleinere Stammwanderungen, durch Berührung im Kriege mit Polen nach Polen, im Kriege mit dem deutschen Ritterorden nach Ostpreussen und hat sich von da in den finnischen und schwedischen und schwedisch-norwegischen Kämpfen nach Finnland, Schweden und Norwegen, auch wohl von Norwegen aus, und während der Zeit der Zugehörigkeit desselben zu Dänemark, vielleicht nach verschiedenen dänischen Inselgruppen fortgepflanzt."

„Interessant ist weiter der Wanderzug des Bothriocephalus mit den arabischen Volksstämmen. So gingen die Bothriocephaliden über die Landenge von Suez, zur Zeit wahrscheinlich, als Alexandrien mit seiner herrlichen Bibliothek verbrannt und Aegypten von arabischen Stämmen in Besitz genommen wurde, nach Aegypten. Von da wanderte er mit den Bekehrungszügen der Araber nach Abessynien weiter und längs des von dem Mittelmeer bespülten Festlandes von Afrika (bis wie weit in das Innere Afrikas wissen wir nicht), und kam von hier aus nach Tunis, Algerien und mit den Mauren nach Spanien (der Spanier Gomez kennt ihn), und vielleicht von Spanien aus, doch jetzt ebenso häufig von Algerien, direkt nach Süd-Frankreich. Nach der Schweiz (die ihn jetzt ausführen soll) gelangte er durch Schweizer, welche an fremden Höfen, die im Bothriocephalengebiete liegen, während ihrer Söldlingsdienstzeit sich damit ansteckten und nach dem Ende der Kapitulationszeit bei der Heimkehr nach Hause mit nach Hause brachten, oder durch Konditoren, Bonnen, welche zeitweilig im bothriocephalischen Auslande lebten. Wer weiss, wo die beiden Bothriocephalenzüge, die Europa durchwandern, jener Zug von Ost nach Nordwest und jener von Süd nach Nordost sich einst begegnen?"

So geistreich diese Erklärung der Verbreitung des Bothriocephalus latus ist, so dürfte sie doch schwer zu beweisen sein, ganz abgesehen davon, dass sie vielleicht von ganz falscher Voraussetzung ausgeht. Küchenmeister nimmt an, dass der Bothriocephalus asiatischen Ursprungs sei, während Leukart in seinem berühmten Parasitenwerke ausdrücklich erwähnt, dass ausserhalb Europa unser Wurm mit Sicherheit noch niemals beobachtet worden sei. Mithin fehlt der Annahme Küchenmeister's jeder positive Grund.

Im Uebrigen stimmen die obigen Angaben über die Verbreitung des breiten Bandwurms auch mit denen anderer Beobachter überein. So bemerkt Dr. Braun in seiner gediegenen Abhandlung: „Der breite Bandwurm hat über Europa, wie bekannt, eine eigenthümliche Verbreitung, die von zwei Centren ausgeht; das eine liegt in der westlichen Schweiz, das andere in den baltischen Provinzen Russlands. Von beiden Centren strahlt die Verbreitung nach benachbarten Bezirken aus, sie erstreckt sich bis Polen, Petersburg, selbst Moskau, geht auf beiden Seiten der Ostsee entlang über Schweden und Pommern hin und findet ihre Grenze in Holland und Belgien; von der Schweiz aus strahlt sie nach benachbarten Bezirken Frankreichs, sowie nach Norditalien aus."

Ueber die Häufigkeit des Vorkommens in den betreffenden Gebieten erfahren wir, dass in der Provinz Nordbotten in Schweden nach Huss Niemand von Bothriocephalus latus verschont bleibt; aus St. Petersburg giebt Birch-Hirschfeld an, dass etwa 15 % der Bewohner an diesem Wurme leiden. In Genf dagegen soll nach Odier fast ein Viertel aller Bewohner mit Bothr. latus behaftet sein.

Was die Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer betrifft, so ist dieselbe von den Tänien seit Leukart's sorgfältigen Forschungen vollkommen bekannt. Wir unterscheiden in derselben vornehmlich fünf von einander verschiedene Zustände, den sechshakigen Embryo, der im sogenannten Bandwurmei enthalten ist, die Finne oder den Cysticercus, den isolirt lebenden Bandwurmkopf oder Scolex, den gegliederten Bandwurm oder die Strobila und sodann schliesslich das isolirt lebende geschlechtsreife Glied oder die Proglottis. Der Entwicklungsgang dieser Würmer ist also ein sehr zusammengesetzter und weit complizirter, als wir es sonst bei den Thieren, auch bei den niedrigen, zu sehen gewohnt sind. Um so grösser ist aber auch das Bedürfniss, die einzelnen Vorgänge desselben mit unseren Anschauungen und theoretischen Begriffen in Einklang zu bringen.

Ueber die genetischen Beziehungen des sogenannten Bandwurmkopfes zu den einzelnen geschlechtsreifen Gliedern haben wir uns schon im Anfange geäussert. Es kann nicht mehr bezweifelt werden, dass sich das Verhältniss dieser Gebilde am natürlichsten vom Standpunkte des Generationswechsels aus auffassen lässt. Die sogenannten Glieder sind nämlich keine Segmente im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern Geschlechtsthiere (Proglottides), die an ihrer Amme, dem sogenannten Kopfe (Scolex) hervorsprossen und mit derselben eine längere Zeit hindurch zu einer gemeinschaftlichen Kolonie (Strobila) zusammenhängen.

Aber wie verhält sich nun diese Amme zu dem ursprünglichen sechshakigen Embryo? Ist sie das Produkt einer einfachen Umwandlung, oder auf ähnliche Weise, wie die Proglottiden, auf dem Wege des Generationswechsels an jenem Embryo entstanden? Wenn man sich die Entwicklung des Cysticercus oder, was dasselbe ist, die einzelnen Vorgänge der sogenannten Kopfbildung an dem Embryonalkörper vergegenwärtigt, so bemerkt man, dass die Umwandlung desselben mit der Grössenzunahme und der Umwandlung in eine mehr oder minder vollständige Blase abgeschlossen ist; die Bildung des Scolex

im Innern ist eine Neubildung, die durch eine Knospung an der Innenwand der Blase vermittelt wird. Der Scolex ist ein besonderes Thier, ein selbständiges Individuum, das sich später von seinem Mutterthiere abtrennt und eine neue Generation von Individuen hervorbringt.

Die Entwicklungsgeschichte der Tänien zeigt uns demnach das Beispiel eines mehrfach wiederholten Generationswechsels. Drei verschiedene Generationen sind es, die bei diesen Thieren auf einander folgen, der sechshakige Embryo als Grossamme, der Scolex als Amme und die isolirt lebende Proglottis als ausgebildetes Geschlechtsthier. Die Grossamme ist das Produkt einer geschlechtlichen Entwicklung; sie entsteht aus dem befruchteten Ei, während die beiden anderen Generationen durch Knospung erzeugt werden, die Amme an der Grossamme, das Geschlechtsthier an der Amme.

Diese drei Generationen repräsentiren also mit ihren verschiedenen Formen die wesentlichsten Entwickelungszustände einer Tänie. Aber zwischen diesen drei Formen unterscheiden wir noch zwei Zwischenstufen, die eine zwischen der Amme und der Grossamme, die andere zwischen der Amme und der isolirten Proglottis. Es sind das jene Zustände, in denen die neugebildete Generation mit der vorhergehenden, die sie erzeugt, einstweilen noch zu einem continuirlichen Ganzen zusammenhängt, die Zustände des Cysticercus und der Strobila, die wir nach der formellen Entwicklung ihrer Glieder beide mit demselben Rechte als Kolonien bezeichnen dürfen. Die blasenförmige Grossamme ist nicht bloss die Mutter, sie ist auch die Ernährerin des eingeschlossenen Sprösslings, und dieser übernimmt wieder seinerseits in der Strobilaform des Bandwurms neben dem Geschäfte der Knospenproduktion auch zugleich das der Befestigung.

Während man über die Entwicklung der Tänien vollkommen im Klaren ist, waren über diejenige der breiten Bandwürmer fast lediglich Hypothesen verbreitet. Seit lange hat man die Beobachtung gemacht, dass die Bothriocephalen-Gegenden und -Orte durchweg durch Wasserreichthum sich auszeichnen. Es sind entweder Küstenstriche, die den breiten Bandwurm beherbergen, wie die Ostseeprovinzen und die Länder des bothnischen und finnischen Meerbusens, oder es sind Niederungen grösserer Seen und Flüsse. Daher ist es erklärlich, dass man diesen Umstand vielfach mit der Anwesenheit unseres Bandwurms in Beziehung gesetzt hat. Es sollte die Fischnahrung sein, die als ursächliches oder doch wenigstens als begünstigendes Moment die Entwicklung des Bothriocephalus bedinge. Andere Forscher, wie C. Vogt, kamen zu einem anderen Schlusse. Dieser letztgenannte Autor, der lange Zeit vergeblich mit den wimpernden Larven des Parasiten experimentirt hatte, um dieselben in verschiedenen Wasserthieren zur Finne zu erziehen, neigt schliesslich zu der Annahme, dass die Infection durch den grünen Salat vermittelt werde, welcher in den mit dem Genfer See in Verbindung stehenden Gräben wächst oder mit Seewasser begossen wird. Dabei wird angenommen, dass die wimpernden Embryonen, die mit dem Salat in den Darm des Menschen gelangen, sich direkt zum Bandwurm entwickeln, eine Annahme, die lange vorher von J. Knoch durch Experimente zu stützen versucht wurde.

In Wirklichkeit war indessen bis zum Jahre 1883 über die Entwicklung des breiten Bandwurms weiter nichts bekannt, als dass — wie es Knoch und Schubart entdeckt haben — die im Furchungsstadium befindlichen Eier dieses Wurmes im Wasser aus der umhüllenden Kapsel ausschlüpfen, indem die Kapsel sich mit einem Deckel öffnet, während die Embryonen die sechs Haken bekommen und alsdann sich mit einem Flimmerkleide versehen, aus welchem sie nach einiger Zeit auskriechen. Ueber die weiteren Schicksale dieses Embryo waren nur Hypothesen verbreitet, welche jedes Beweises ermangelten. Durch Braun ist nun aber ein wichtiger Theil der weiteren Entwicklung unseres Parasiten näher erforscht worden.

Zunächst konstatirte dieser Forscher, dass diejenigen Thiere, welche Arten von Bothriocephalus beherbergen, entweder — und das sind die meisten — ausschliesslich Fischfresser sind, oder doch neben anderem Fleische auch Fische geniessen. Daraus zog er den Schluss, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die Fische als die Zwischenträger für diese Parasiten anzusehen seien. Es gelang ihm darnach, bei Hechten junge Bothriocephalen in grosser Zahl zwischen den Muskeln nachzuweisen, und zwar glaubte er behaupten zu können, dass fast alle in Dorpat auf den Markt kommenden Hechte, welche aus dem Peipus, Mirzjerw und Embach stammen, in der Muskulatur und allen Eingeweiden zahlreiche junge Bothriocephalen tragen. Später fand Braun diese Parasiten auch in der Quappe. Der Kopf dieser Hechtbothriocephalen, wie er sie kurz nennt, ist gewöhnlich nach innen eingestülpt, tritt jedoch auf einige Zeit hervor, wenn man sie mehrere Stunden in $^1/_2$ procentiger Kochsalzlösung liegen lässt. Dabei kann man die Anwesenheit von flachen Sauggruben zweifellos konstatiren. Das Hinterende erscheint ohne jeden Anhang, aber oft nach innen eingezogen, wie durch eine Furche eingeschnürt.

Diese Hechtbothriocephalen verfütterte Braun theils mit, theils ohne Hechtfleisch an verschiedene Hunde und Katzen, nachdem diesen Thieren einige Tage vor der Fütterung die etwa schon vorhandenen Bandwürmer abgetrieben wurden. Es gelang ihm zu wiederholten Malen aus den Hechtbothriocephalen Bandwürmer in den genannten Thieren zu erziehen, so dass es nur noch nöthig war, am Menschen selbst einen solchen Versuch anzustellen. Auch dieser zeigte den erwünschten Erfolg. Braun berichtet darüber, wie folgt:

„Im zweiten Semester 1882 boten sich mir drei meiner Zuhörer eines Collegs über thierische Parasiten des Menschen nach derjenigen Vorlesung unaufgefordert zu Versuchen an, in der ich meine Ansicht über die Infection des Menschen mit Bothriocephalus latus erörtert hatte, wobei auch der noch immer mangelnde Versuch am Menschen selbst zur Sprache gekommen war. Dankbarst nahm ich an und forderte die Herren zuerst auf, ihre Fäces in meiner Anwesenheit und unter Controlle auf Eier von Bothriocephalus latus zu untersuchen; wir fanden in zahlreichen Präparaten bei Keinem die so charakteristischen Eier. Da nun auch auf grosse Dosen Ricinusöl nichts von einem Bothriocephalus in den Entleerungen zu sehen war, wurde eine Abtreibungscur unterlassen. Die drei Herren stammen aus Petersburg, wo Bothriocephalus latus häufig genug ist, und leben während des Semesters in Dorpat, während der Ferien in ihrer Heimath; keiner von ihnen hat jemals an Bandwürmern gelitten.“

„Am 15./27. November 1882 verschluckten *A* und *B* je drei Muskelbothriocephalen, die ich aus einem eben getödteten Hechte herauspräparirt hatte, mit Milch oder Wurst und Weissbrod; der dritte *C* nahm deren vier Exemplare; wir verabredeten, dass die Lebensweise dieselbe wie bisher bleiben, doch Fisch in jeder Form und ungekochtes Wasser vermieden werden solle. Zu Beginn der Weihnachtsferien wollten wir die Fäces von neuem untersuchen, um uns von dem eventuellen Erfolg zu überzeugen — doch das Resultat kam früher, als ich erwartet hatte. Nach drei Wochen bereits stellten sich bei Einem allerhand leichtere Darmbeschwerden ein, die wir als zufällig ansahen; als diese sich jedoch steigerten und

auch ein Zweiter zu klagen begann, schlug ich vor, die Fäces auf Bothriocephaleneier zu untersuchen und den ganzen Versuch abzubrechen. Am 15./27. December constatirten wir im jedesmaligen ersten Präparat 30—40 Eier einer Bothriocephalenart in allen drei Fällen. In den nächsten Tagen wurde die Abtreibungskur mit Extr. fil. mar. aeth. unternommen; es wurden entleert von *A* zwei Bothriocephalen, von *C* drei Exemplare und von *B* nur Bruchstücke eines oder mehrerer Bothriocephalen. Die vorliegenden Würmer sind zweifellos Bothriocephalus latus Brems."

Hieraus geht nun hervor, dass sich die Finnen des Hechtes und der Quappe im Darm des Menschen und des Hundes zu Bothriocephalus latus entwickeln. Es bleibt nun noch die Frage zu lösen, wie diese Finnen in den Hecht gelangen, ob sie sich etwa direkt aus dem sechshakigen Embryo entwickeln, oder ob der sechshakige Embryo zunächst in ein kleineres Wasserthier einwandert und mit diesem von den genannten Thieren verschluckt wird. Für die letztere Annahme spricht die Thatsache, dass die Finnen im Hechte und in der Quappe nicht unter einer gewissen Grösse vorkommen — nach Braun ist das Minimum etwa 8—10 mm, das Maximum bis 30 mm — und ferner, dass die im Darm und Magen der genannten Fische gefundenen Finnen bereits die obige Grösse besitzen und auch schon vollkommen entwickelt sind. Damit stimmt es vollkommen überein, dass der Nachweis einer Kapsel oder Membran niemals bisher gelungen ist. Der direkte Nachweis der Entwicklung des mit einem Flimmerkleide versehenen Embryo in die Hechtfinne bleibt indessen noch der späteren Forschung vorbehalten.

Neue Farbenphänomene, ihre Erklärung und Bedeutung für unsere heutige Theorie der Farbenwahrnehmungen.

Von Dr. Eugen Dreher, weil. Docent a. d. Universität Halle.

Hinreichend bekannt ist die Erscheinung, dass, wenn man ein Stückchen weissen Papiers, welches auf einem Bogen von schwarzem Papier liegt, einige Zeit — 15 Sekunden etwa — fixirt und alsdann auf eine weisse Fläche blickt, die mit dem Weiss verdeckt gewesene Stelle des Gesichtsfeldes erheblich dunkler erscheint, als der übrige Theil der betrachteten Fläche.

Dass dieses Phänomen durch stellenweise Ermüdung der Retina, durch successiven Kontrast also, und auch, durch später sich einstellenden, auf Vergleichung beruhenden (simultanen) Kontrast, der im Gegensatz zu dem erstgenannten rein geistiger Natur ist, wenngleich er unbewusst, d. h. von dem Ich nicht herrührend, erfolgt, darf ich gleichfalls als bekannt voraussetzen. Unbekannt dürfte jedoch die interessante Thatsache sein, dass successiver und simultaner Kontrast in ihrer Gemeinschaft nicht ausreichen, die angedeutete Erscheinung zu erklären, wovon man sich leicht durch eine eingehendere Prüfung des Phänomens überzeugen kann, welche lehrt, dass man nicht ein blosses Grau perzipirt, wie dies in Folge genannter Kontraste der Fall sein müsste, sondern ein Grau, welches noch den eigenartigen Farbenton des schwarzen Papiers deutlich erkennen lässt.

Den Ausgangspunkt zur Untersuchung dieser seltsamen Erscheinung bot mir vor längerer Zeit die Annonce eines Berliner Gastwirths, der den Namen seines Etablissements mit weissen Buchstaben auf rothem Grunde angekündigt hatte, mit der auf der Anzeige befindlichen Aufforderung, einige Zeit die weisse Schrift zu fixiren und alsdann schnell auf weisses Papier zu blicken, auf welchem man gleich darauf den Namen des Restaurants in rothen Lettern auf blaugrünem Grunde zu sehen bekomme. — Dass das Blaugrün des Grundes dem successiven Kontrast zuzuschreiben ist, unterlag mir keinem Zweifel, da es die richtige Ergänzungsfarbe zu dem gewählten (ziemlich reinen) Roth war.

Aber bei völliger Unkenntniss der angegebenen Erscheinung hatte ich erwartet, den Namen statt in rother, in weisser resp. in grauweisser Schrift zu lesen.

Ich überzeugte mich, dass — was nahe lag — das farbig metamorphosirte Nachbild des weissen Stückchens Papier immer die Farbe des ursprünglichen Hintergrundes wenngleich ein wenig matter, dennoch unverkennbar besass, welches Phänomen, schwächer und immer schwächer werdend, innerhalb einiger Sekunden fast gleichzeitig mit dem des komplementär gefärbten Grundes gänzlich aufhörte. Lange suchte ich nach einer materiellen Ursache des Lichtumschlages des von dem weissen Papierstückchen herrührenden Nachbildes. Als ich bei weiterem Experimentiren noch beobachtete, dass sogar ein Stückchen tiefschwarzes Papier auf farbigem Grunde unter gleichen Bedingungen ein Nachbild von der Farbe des Hintergrundes aufweist und dieses farbige Nachbild auch bei Betrachtung einer schwarzen Fläche, ja selbst bei geschlossenem Auge eintritt, fragte ich mich, ob das vorliegende Phänomen nicht vielleicht durch Vermittlung unbewusster psychischer Thätigkeit zu Stande komme. Dass unbewusste Urtheile, unbewusste Schlüsse und unbewusste Vorstellungen primäre Sinneswahrnehmungen in sekundäre, welche dem Ich erst zum Bewusstsein gelangen, umzuwandeln vermögen, wird längst in der Physiologie angenommen. Hierbei mag noch Erwähnung finden, dass v. Helmholtz dieses Unbewusste als ein Bewusstes von äusserst geringer Intensität ansieht, welcher Annahme wir jedoch aus massgebenden Gründen nicht beistimmen können. In fast allen diesen Fällen bezieht sich diese Umwandlung jedoch auf die Gestalt der Gegenstände, und die eventuelle farbige Ausfüllung der durch den todten Fleck bedingten Lücke des Sehfeldes möchte wohl die einzige bekannte physiologische Erscheinung sein, wo, um es scharf auszudrücken, angenommen wird, dass das Resultat eines unbewussten Schlusses dem Ich in Form einer Farbenwahrnehmung entgegentritt. Dass aber der Schluss wirklich unbewusst erfolgt, lehrt zunächst eine Zergliederung unserer Seelenthätigkeiten, die aufs Unzweideutigste herausstellt, dass dieser Schluss nicht dem Ich, welches nie die Resultate seiner Schlüsse resp. seiner Urtheile und Vorstellungen als ausgesprochene Sinneswahrnehmungen perzipirt, entspringt, weswegen wir diese psychischen Thätigkeiten im Gegensatze zu denen von dem Ich herrührenden, unbewusste nennen, ohne hier danach zu fragen, ob diese unbewussten Geistesthätigkeiten an sich bewusst oder unbewusst verlaufen. Dass die Traumbilder, die schlafend perzipirten Hallucinationen, wie man sie mit Anwendung eines Scheinparadoxons treffend bezeichnen kann, dass ferner die Hallucinationen, die wachend geschauten Traumbilder, ebenfalls Kinder unbewusst verlaufender psychischer Thätigkeit wie die psycho-optischen Täuschungen sind, diene zur Ergänzung dessen, was wir unter unbewussten psychischen Prozessen zu verstehen haben. Hierbei mag noch Erwähnung finden, dass jede Sinneswahrnehmung, selbst die ur-

sprünglichste, das Produkt unbewussten Schliessens resp. unbewussten Vorstellens ist, welches Phantom als wirkliche Aussenwelt von dem Ich gläubig perzipirt wird, womit freilich eine gewisse „prästabilirte Harmonie“ von innerer und äusserer Welt zugegeben werden muss.

Dass aber bei der Ausfüllung der durch den blinden Fleck, die Eintrittsstelle des Nerven in die Retina, bedingten Lücke des Sehfeldes wirklich unbewusst auf Farbe geschlossen werden kann, die alsdann in der That als Sinneswahrnehmung in Erscheinung tritt, steht in der Physiologie so vereinzelt da, dass die Aufdeckung und Auffindung ähnlicher unbewusster Schlüsse resp. Urtheile nur zur Bereicherung genannter Wissenschaft führen kann. Wir betonen dies um so mehr, als beim simultanen Farbencontrast zwar auch auf Farbe, aber nicht auf das Vorhandensein einer fehlenden Farbe geschlossen wird, sondern nur auf den Grad der Sättigung einer perzipirten Lichterscheinung. Obwohl sich das Resultat dieses Schlusses auch als Sinneswahrnehmung geltend macht, so ist dennoch die Intensität des Phänomens schlecht zu beurtheilen, weil fast immer gleichzeitig mit dem simultanen Contrast der successive Contrast in demselben Sinne die Erscheinung beeinflusst. Dass das Zustandekommen des Nachbildes mit farbigem Umschlag ein Resultat unbewussten Schliessens ist, wird im Laufe dieser Untersuchungen noch indirekt bewiesen werden; als Erklärung diene jetzt jedoch nachfolgendes kurz gefasstes Raisonnement, welches das Phänomen mit der besagten Annonce als Beispiel herausgreift:

Unser Auge, richtiger gesagt unsere Psyche, ist im besagten Falle überrascht, auf dem blaugrünen Felde Unterbrechungen zu finden, welche sie als Weiss resp. als Grau auslegen soll, da ihr die rothe Farbe des kurz vorher intensiv betrachteten Hintergrundes noch lebhaft vorschwebt. Indem sie nun nicht ganz diese Erinnerung aufgeben kann, die Farbe der Umgebung jedoch als Blaugrün perzipirt werden muss, so findet sie keinen anderen Ausweg, als dass sie ihre Farbenerinnerung auf den neutralen Theil des Gesichtsfeldes überträgt und sich diesen roth ausmalt.

Diese Annahme erklärt: warum bei Schwarz, resp. beim Schliessen des Auges das Nachbild gleichfalls roth erscheint, erklärt auch das Phänomen des gefärbten Grau des zu Anfang der Studie angeführten Experiments. Bemerkt sei noch, dass die Existenz ganz ähnlicher unbewusster Schlüsse in Bezug der Gestalt der Körper in der Physiologie anerkannt ist. Schlüsse, denen zufolge wir etwas sehen, was nicht durch ursprüngliche Sinneswahrnehmung direkt bedingt ist, weil wir unbewusst Erwartungen hegten, die nicht in Erfüllung gingen. Ich erinnere hier nur an die bekannte Erscheinung, dass die gegenseitige Lage kongruenter Dreiecke uns erheblich in Anbetracht der Grösse der Dreiecke zu täuschen vermag.

Von grosser Wichtigkeit war für mich jedoch die Entscheidung der Frage: ob die Farbe des so erhaltenen Nachbildes sich nicht mit anderen Farben vermischen lässt, um zu entscheiden, falls aus den Versuchen gemischte Farben resultirten, diese den Licht- oder Pigmentmischungen, oder vielleicht gar den binokularen Farbenverschmelzungen entsprächen und so neue Ausgangspunkte für Feststellung der Grundfarben lieferten. Die theilweise sehr unerwarteten Resultate der Versuche lauten:

1. Fixirte ich ein Stückchen weisses (sogar auch schwarzes) Papier auf rothem Felde und blickte alsdann nach eingetretener, genügender Abstumpfung hinreichend schnell auf blaues Papier, so perzipirte ich ein unverkennbares, gesättigtes Violett. Gleichfalls trat violette Farbenempfindung ein, wenn das erste Feld blaue, das letzte rothe Farbe besass.

2. Fixirte ich das weisse Stück Papier auf rothem Felde und blickte alsdann auf gelben Grund, so trat unverkennbar Orange von hinreichender Sättigung in Erscheinung, welche Farbe sich auch bei Vertauschung der zuerst mit der zuletzt gewählten Farbenfläche geltend machte.

3. Fixirte ich besagtes Stückchen Papier auf gelbem Grunde und blickte ich dann auf ein blaues Feld, so sah ich ein unverkennbares Grün von relativ sehr grosser Sättigung, eine Farbe, die beim Wechsel der Farbenfelder gleichfalls ausgesprochen in Erscheinung tritt.

4. Fixirte ich jedoch das weisse Papier auf rothem Felde und blickte alsdann auf ein grünes Feld, so verbanden sich nicht, wie zu erwarten war, die Effekte zu einem Weiss resp. zu einem gelblichen Weiss, sondern beide Farben Roth und Grün machten sich derartig geltend, als ob man die eine durch die andere hindurch erblicke, ein Phänomen, welches vollkommen dem Farbenwettstreit der Sehfelder beim binokularen Sehen glich, wenn beide Farbenperzeptionen sich völlig oder nahezu das Gleichgewicht halten.

Entsprechendes gilt von Gelb und Violett, von Blau und Orange, von Grün und Purpur, von Gelb und Blauviolett, ferner, jedoch weniger ausgesprochen, von Orange und Grün, von Orange und Violett und von Grün und Violett. Keinerlei Art von Mischung resp. von Farbenverbindung macht sich hier fühlbar.

Ich erkläre mir das Resultat desjenigen Theils der Experimente, bei denen eine wirkliche Mischfarbe auftritt, dadurch, dass diese das Produkt einer unbewussten psychischen Thätigkeit ist, welche eine direkte Sinneswahrnehmung mit einem unbewussten Erinnerungsbilde von simlichem Charakter kombinirt. Dass aber jede (wahre) Mischfarbe ein Produkt geistiger Thätigkeit ist, findet darin seine Bestätigung und Erhärtung, dass wir in einer Mischfarbe keine wirkliche Resultante perzipiren, bei welcher sachgemäss das Herausfühlen der Komponenten ausgeschlossen wäre, dass ferner, soweit unsere Forschungen reichen, das Nervensystem unserer (äusseren) Sinne nur als Analysator wirkt, d. h. also kombinirte Effecte, unter Umständen aber auch einfache, in ihre muthmasslichen Bestandtheile auflöst. Dass dieser seelische Prozess aber unbewusst verläuft, beweist, wenngleich nur indirekt, die Thatsache, dass beim binokularen Sehen von Farben, welche korrespondirende (identische) Stellen der Netzhäute erregen, unser Ich nicht im Stande ist, verschiedene Farben, wie etwa Roth und Blau zu der Mischfarbe Violett zu vereinigen. — Mag man aber die beschriebenen Farbenexperimente auch deuten wie man will, so folgt doch immer aus ihnen mit zwingender Logik: dass Roth, Gelb und Blau die richtigen und einzigen Grundfarbenperzeptionen sind, während Orange, Grün und Violett als gemischte Farbenwahrnehmungen angesehen werden müssen; ein Resultat, mit dem sich unser Gefühl auch einverstanden erklärt, welches nicht die v. Helmholtz in letzterer Zeit aufgestellten Farben Roth, Grün und Violett als einfache, ursprüngliche Perzeptionen erachtet. Den unangreifbaren Nachweis geliefert zu haben, dass Grün eine gemischte Farbenempfindung von Gelb und Blau ist, war mir um so werthvoller, als ich nicht im Stande bin, auf Grund psychologischer Zergliederung mit gleicher Sicherheit zu behaupten, dass im grünen Lichte gelbes und blaues Licht enthalten ist, wie dass Violett sich aus Roth und Blau zusammensetzt. Ein anderer Beweis dafür, dass Grün als eine gemischte Farbenempfindung zu erachten ist, liegt in der Thatsache, dass gelbe und blaue Farbenfelder, aus grosser Entfernung betrachtet, zu einem Grün verschmelzen. Im Anschluss hieran sei noch bemerkt, dass gelbes und reines

blaues Licht sich nicht zu Weiss vereinigen, sondern zu einem grünlichen Weiss.

Die seiner Zeit gerechtfertigten Bedenken, die v. Helmholtz veranlassten, von seiner früheren Ansicht: Roth, Gelb und Blau als Grundfarben anzuerkennen, Abstand zu nehmen — die Natur der von ihm aufgestellten Ergänzungsfarben — werde ich demnächst in einer ausführlichen Studie: „Das Wesen der Farbenwahrnehmung“ auf Grund in letzterer Zeit von mir gemachter Entdeckungen, von denen die vorgetragenen nur einen Theil bilden, endgültig entkräften, wobei ich auch die Hering'sche Farbenhypothese, die garnichts leistet und kaum mehr als ein krass materialistischer Ausdruck der Erscheinungen ist, wobei sie noch in überwundene Irrthümer hinsichtlich der Perzeption des Schwarzen, d. h. des Dunkelgrauen, zurückgreift, widerlegen werde.

Aus den aufgeführten Versuchsreihen geht mit Gewissheit ferner hervor: dass Weiss, wie man bisher allgemein angenommen hat, gar kein Farbeneffekt ist, der dadurch zu Stande kommt, dass sich die Affektionen der die Grundfarbenwahrnehmungen vermittelnden Zäpfchenelemente derartig neutralisiren, dass der Charakter der Farbe im allgemeinen Lichteindrucke verloren geht, da weder Roth und Grün, noch Grün und Purpur, noch Gelb und Violett, noch Gelb und Indigblau u. s. w. zu Weiss verschmelzen. Diese Ansicht, zu der mich die von mir entworfenen Experimente drängten, findet eine sehr zu schätzende Bestätigung in der Thatsache, dass man in dem sogenannten Olivengrün gleichzeitig sowohl grünes wie braunes Licht percipirt, während man der alten Theorie gemäss annehmen muss, dass die Perception einer Mischfarbe und einer Elementarfarbe nie gleichzeitig erfolgen kann.

Wie hätten wir aber das Zustandekommen der Empfindung von Weiss zu deuten, welches wir mittels einer Erregung der drei Nervenelemente eines Zäpfchens doch sicher perzipiren?

Bedenken wir, dass dieses Weiss genau dasselbe farblose Licht ist, welches wir auch mittelst der Stäbchen perzipiren; verlieren wir ferner nicht die Wahrscheinlichkeit aus dem Auge, dass sich auf phylogenetischem Wege der Farbensinn aus dem Lichtsinn als eine besondere Lichtperzeption herausdifferenzirt hat, d. h. in die Sprache der Morphologie übersetzt, dass im Laufe der Stammentwicklung auf Anlass der von aussen wirkenden Bedingungen Stäbchen in Zäpfchen umgewandelt wurden, so liegt der Gedanke nahe, dass unter geeigneten Umständen ein Zäpfchen noch die Funktion eines Stäbchens übernehmen kann. Diese Hypothese findet eine nicht zu unterschätzende Bestätigung in der Thatsache, dass sowohl sehr schwaches farbiges Licht, selbst wenn es durch Zäpfchen vermittelt wird, dem Auge grau, d. h. mattweiss erscheint, als auch in dem Umstande, dass auf demselben Wege zugeführtes, sehr intensives farbiges Licht ins Weisse umschlägt. Eine interessante Bestätigung dieser Annahme würde der Nachweis sein: dass das Auge des menschlichen Embryo zuerst nur Stäbchen besitzt, von denen ein Theil, vorwiegend derjenige, welcher sich auf dem späteren gelben Fleck befindet, infolge innerer Nöthigung sich in Zäpfchen metamorphosirt, etwa so wie die schwimmblasenartige Vorstufe der Lunge des menschlichen Embryo dem Erblichkeitsgesetze gemäss sich zur Lunge umbildet.

Der vorstehende Aufsatz bildet eine mit wesentlichen Zusätzen versehene Wiedergabe meiner ursprünglich in der „Pharmaceutischen Zeitung“, Berlin, veröffentlichten Mittheilung: „Neue Farbenphänomene, deren Erklärung und Bedeutung für unsere heutige Theorie der Farbenwahrnehmungen.“

Homöopathie und Wissenschaft*). — Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts herrschte die Brown'sche Erregungstheorie in der Aerztewelt. Das Leben wurde von den äusseren Reizen gänzlich abhängig dargestellt, den Krankheiten sollte entweder Schwäche, Asthenie, und zwar meistentheils, zu Grunde liegen, oder Sthenie, erhöhtes Vermögen des Organismus zur Rückäusserung; daher wurde der bei Weitem grösste Theil der Kranken mit Opium, Kampfer und starken Spirituosen behandelt. Viele Tausende Pocken- und Scharlachkranke u. s. w. gingen an dieser Theorie zu Grunde.

Eine Abart der Brown'schen Lehre war die vom Reiz und Gegenreiz, stimulo und contrastimulo, vertreten besonders von Rasori und Anderen in Italien. Diese Herren dachten sich, dass den meisten Krankheiten Ueberfülle von Reizempfänglichkeit, von Kraft und Saft, Nahrung gebe und behandelten desshalb fast alle mit ungeheuren und sehr häufigen Aderlässen und mit Arzneigaben, z. B. des Arsenic's, welche selbst bis dahin ganz unerhört waren. Tausende von Kranken erlagen den Gewaltthaten dieser Lehren.

Die naturphilosophische Schule, gegründet durch F. v. Schelling, ergab sich dem tiefsten Nachdenken über das Wesen des Lebens, sie behauptete, dass Störungen in der Elektricität, im Magnetismus und Chemismus vieler Erkrankungen Ursache sei, dass zu viel oder zu wenig Sauerstoff oder Wasserstoff, oder Kohlenstoff in gewissen Fällen, vorliege und behandelte nach diesen unerwiesenen Voraussetzungen.

In dieser Zeit der anmassendsten Theorien trat Hahnemann auf mit folgender Lehre: Wir können von dem Wesen der Krankheit nichts weiter erkennen, als die äusseren Erscheinungen derselben, die Symptome, subjective und objective; diese müssen wir sorgfältig ausforschen, um von ihnen unsere Heilbestrebungen leiten zu lassen. Mit dieser Lehre verwies Hahnemann die Aerzte auf den Weg der Naturwissenschaft zurück, auf die nüchterne, vorurtheilslose Beobachtung: er verbannte so alles Vermuthen über das Wesen der Erkrankung. Diese Lehre Hahnemann's muss als ein ausserordentlicher Fortschritt der Krankheitslehre aufgefasst werden.

Nirgends behauptet Hahnemann, dass anatomische Kenntniss und genaue Untersuchung der Organe unnöthig sei, während der Schotte Brown dies offen ausspricht (vide Kurt Sprengel „Geschichte der Arzneikunde“ Bd. V S. 460—61); dass aber vor fast 100 Jahren es sich nicht um Berücksichtigung der pathologischen Anatomie handeln konnte, lag in der Zeit.

Eine zweite Forderung Hahnemann's war, die Arzneien auf ihre Kräfte im gesunden menschlichen Körper zu prüfen, um auch für die Arzneimittellehre einen festen Halt zu gewinnen. An dieser Forderung halten auch die heutigen Homöopathen fest, nur dass sie noch die Prüfung an Thieren hinzufügen, um möglichst viele objective Veränderungen zu erzielen. Nur auf Grund solcher Prüfungen ist überhaupt eine homöopathische Behandlung nach dem Grundsatze similia similibus curantur möglich; sie allein bilden die feste Grundlage, ohne welche von Wissenschaft in der Arzneimittellehre gar nicht die Rede sein kann. — Ohne diese Prüfungen an gesunden Organismen blieben Meinen und Vermuthen aus chemischen Eigenschaften, der Zufall und die Volksmedizin die Quellen der Bereicherung allein; aus dem Volke stammt z. B. der Gebrauch der China.

In den letzten 50 Jahren benutzen die homöopathischen Aerzte jede Quelle der naturwissenschaftlichen Erkenntniss; dies beweisen die Prüfungen von Reil über Carduus Marianus und Aconit, die Prüfungen von Aconit, Bryonia, Kali bichromatum, Colocynthis, Sulfur u. s. w. durch den Verein homöopathischer Aerzte zu Wien (Oesterreichische Zeitschrift für Homöopathie 1844—48 und 57), der Digitalis durch Bachr, des Phosphors und anderer. — Suchet so werdet Ihr finden, d. h. durch jahrelange, mühevolle Arzneiprüfungen.

Als dritte Forderung stellte Hahnemann schon 1795 auf: dass stets nur ein einfaches Arzneimittel verabreicht werde.

Die Nothwendigkeit dieser Forderung für Erkennen und Lernen, für Kranke und für den Arzt liegt so sehr auf der Hand, dass ich mich jeder weiteren Begründung enthalte. — Wie sehr aber gegen diese einfache vernünftige Anschauung auch heut noch gesündigt wird, weiss jeder Recept-Leser.

Diese drei Forderungen Hahnemann's waren geradezu reformatorisch; sie waren geeignet, die ärztliche Kunst aus dem dermaligen Reich der Phantasie in das der nüchternen Wirklichkeit

*) Wir stehen nicht an, nachfolgende Zeilen zu veröffentlichen, die sich gegen den Inhalt des Scherbel'schen Artikels No. 23 Bd. IV der „Naturw. Wochenschr.“ richten, da die „Naturw. Wochenschr.“ jedem und jeder Richtung das Wort gestattet, sofern es nur sachlich und fachmännisch geschieht. Red.

zu führen; sie zeugen von dem Kampfe eines bedeutenden Geistes gegen althergebrachte Vorurtheile und Aberglauben.

Die Wahrheit dieser Forderungen wird nicht durch Glauben erkannt, sondern durch Nachdenken und ruhige Ueberlegung.

Hahnemann war der Erste, welcher das Aderlassen zur Heilung von Entzündungen verwarf, gegenüber der mächtig auftretenden, blutsaugenden Schule von Broussais. — Die Erfahrung aller Aerzte hat ihm Recht gegeben; nur wenige allopathische Aerzte und Professoren halten noch an der alten verderblichen Unsitte fest.

Hahnemann war der Erste, welcher die so häufig unwirksamen Extrakte aus den Pflanzensäften durch Essenzen und Tinkturen ersetzte. — Hahnemann erfand den noch heut nach ihm benannten Mercurius solubilis, ebenso eine damals viel benutzte Weinprobe.

1801 brachte Hahnemann in Hufeland's Journal Band V No. 2 eine treffliche Widerlegung des Brown'schen Systems. Hufeland setzte darunter folgende Anmerkung: „Diese Bemerkungen rühren von einem der vorzüglichsten Aerzte Teutschlands her."

So grossen, auffallenden Verdiensten gegenüber kann man ihm wohl Uebertreibungen in der Lehre von den Potenzirungen und Missgriffe in der Gabengrösse verzeihen.

Die moderne Homöopathie hat diese Uebertreibungen längst beseitigt; sie beginnt mit L. Griesselich (Hygea 34–48 und Handbuch u. s. w. 1848). Zur weiteren Aufklärung empfehle ich, der Kürze wegen, nur: „Homöopathie Wahrheit" (Zeitschr. des Berl. Vereins homöop. Aerzte Band I Heft I 1882). Dort findet man von Seite 19 an auch die Rechtfertigung unserer kleinen Gaben, deren Grösse sich stets nach den Besonderheiten des Falles richtet. Bei den meisten homöopathischen Aerzten der Jetztzeit bewegen sich die Gaben von der Urtinktur bis zur 6. Decimalverdünnung.

Die sogenannte Isopathie, Anwendung verdünnter Contagien gegen deren Seuchen, ähnlich der Impfung des Wuthgiftes gegen Hundswuth, wurde von Lux, einem Leipziger Thierarzt, aufgebaut, 1833. Hahnemann und seine besten Schüler eiferten sofort dagegen. Den Versuch, die Behandlung mit Anticancrin und anderen Unsauberkeiten uns in die Schuhe zu schieben, müssen wir durchaus zurückweisen.

Was gehen die Homöopathie die Ansichten des Professor Dr. G. Jaeger über Anthropin an? Viel näher läge es, an den ausgezeichneten Kliniker Professor Rapp zu Tübingen zu erinnern, welcher 1854 wegen seiner homöopathischen Versuche aus der Fakultät gedrängt wurde.

Wie kann man das Lehrgebäude der Homöopathie verantwortlich machen für die Handlungsweise des Herrn Arthur Lutze senior?

An die gebildete Laienwelt wandte sich Hahnemann zuerst im allgemeinen A. D. D. 1808 in würdiger Weise. Viel rücksichtsloser, nicht blos gegen die Homöopathen, sondern auch wider die „wissenschaftlichen" Aerzte trat in neuerer Zeit Professor C. E. Bock in Leipzig auf, im „Buch über den gesunden und kranken Menschen" und in der Gartenlaube; in letzterer empfahl er auch einen Eisenliqueur.

Das Kuriren der Laien ist auch den homöopathischen Aerzten sehr unlieb, bleibt aber für viele Gegenden eine Nothwendigkeit bei der verhältnissmässig geringen Zahl der homöopathischen Aerzte. Kein besseres Mittel dagegen gäbe es, ich wiederhole dies aus No. 4 des 3. Bandes der „Naturw. Wochenschr.", als die entschiedene Forderung einer gründlichen Kenntniss des homöopathischen Heilverfahrens im medizinischen Staatsexamen.

Dr. med. W. Sorge, prakt. homöopath. Arzt.

Intoxikationswirkung der pathogenen Mikroorganismen. — Die sich in der Neuzeit immer mehr Bahn brechende Ansicht, dass die krankmachende Wirkung der pathogenen Mikroorganismen auf einer Intoxikationswirkung der von den Infektionskeimen abgesonderten Stoffwechselprodukte beruhe, gewann durch Experimente, welche Hoffa zu Würzburg ausführte, an Gewissheit. Hoffa stellte zum ersten Male Toxina direkt aus dem Thierkörper, welcher mit einer Reinkultur einer bestimmten Art pathogener Mikroorganismen inficirt worden war, dar. Derselbe impfte Kaninchen am Ohre mit den Bakterien der Kaninchen-Septihämie und verarbeitete dann die in Folge dieser Infektion verendeten Thiere nach der Brieger'schen Methode der Ptomain-Darstellung. Bei allen Versuchen fand er ein und dieselbe Base, welche sich als Methylguanidin erwies ($C_2H_7N_3$). Dieser Körper ist ein äusserst starkes Gift, durch dessen Einverleibung gesunde Kaninchen genau unter den Symptomen erkranken und verenden, welche auch bei Infektion der Thiere mit der Bacillen-Cultur selbst auftreten. Methylguanidin ist aber aus dem Körper gesunder Thiere nicht zu erhalten, woraus zu folgern ist, dass dieses Gift sich im Körper der mit den betreffenden Bacillen inficirten Thiere als Stoffwechselprodukt der Bacillen erst bildet. In gleicher Weise erhielt Hoffa aus dem Körper der mit Reinkulturen von Milzbrandbacillen inficirten Thiere ein sehr starkes Gift — Anthracin — von der Formel $C_7H_6N_2$.

Dr. L. Sch.

Ueber Farbenänderung bei Thieren, hervorgerufen durch besondere Futterstoffe sind mehrfache Untersuchungen angestellt worden, insbesondere neuerdings von Sauermann, welcher die Wirkung der Fütterung von Cayennepfeffer auf Canarienvögel zum Gegenstande eines eingehenden Studiums machte. Bekanntlich erzielt man durch die erwähnte Fütterung eine orangerothe Farbe bei Canarienvögeln. Sauermann wies nun nach, dass Fütterung mit dem Farbstoff des Cayennepfeffers, dem Capsicin, allein keine Farbenänderung bei den Vögeln hervorbringt, dass dagegen die Anwesenheit von Triolein neben dem Farbstoff den gewünschten Erfolg hat. Weitere Versuche in der angedeuteten Richtung wurden an jungen weissen Italiener hühnern gemacht. Bei Fütterung mit Cayennepfeffer zeigten sich schon am 10. Tage bei einem Huhn gelbrothe Federn. Nach vollendetem Wachsthum war das Huhn an der Brust und auf den Flügeldecken roth, am übrigen Körper gelbroth. Ein zweites Huhn blieb weiss mit rother Brust, die übrigen zeigten keine Aenderung in der Färbung, ausser dass, wie bei allen, die Füsse gelbroth wurden. Ebenso wurden alte Hühner nicht roth, dagegen das Gelbe ihrer Eier, was seinen Grund in dem Trioleïngehalt des Eigelb haben dürfte.

Ein sehr interessanter hierher gehöriger Fall wurde im Jahre 1887 von H. Goldner in der Monatsschrift des deutschen Vereins zum Schutz der Vogelwelt veröffentlicht. Durch Zufall erhielt ein Pärchen Lachtauben etwas Butter, welche sehr begierig genommen wurde. Die Thiere erhielten darauf täglich ein Stückchen Butter in der Grösse einer Haselnuss. Es zeigte sich nun die merkwürdige Erscheinung, dass das Gefieder der Vögel eine tiefbraune, glänzende Farbe annahm. Um die Gegenprobe zu machen, erhielten die Tauben nach einiger Zeit keine Butter mehr, worauf die dunkle Farbe allmählich verschwand.

Analoges berichtete der bekannte Reisende Dr. Ehrenreich in der Octobersitzung der Allgemeinen Deutschen ornithologischen Gesellschaft. Er erzählte, dass gewisse Indianerstämme es verständen, rothe und grüne Papageien durch besonderes Futter theilweise gelb umzufärben.

Die rothe Farbe der Dompfaffen, welche bald verschwindet, wenn der Vogel im Käfig gehalten wird, soll sich wieder herstellen lassen, wenn man dem Vogel im Frühjahr junge Triebe von Nadelholzbäumen zu fressen giebt.

Sehr bekannt sind auch die oft angestellten Versuche mit verschiedenen Nahrungspflanzen bei Raupen, besonders bei denen der Arctia caja, welche z. B. nach Fütterung mit Wallnusslaub ganz dunkle Schmetterlinge giebt. Dass wirklich verschiedenartige Nahrung bei Thieren verschiedene Färbung hervorbringen kann, dürfte nach Obigem nicht mehr anzuzweifeln sein. S.

Das Schwimmen poröser Körper. — In meinem in Nr. 11, 12 und 13 des IV. Bandes dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz über „die Oberflächenspannung und die Adhäsionserscheinungen der Flüssigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom specifischen Gewicht" habe ich einige Versuche über das Schwimmen poröser Körper beschrieben, an die ich hinsichtlich ihrer Erklärung jetzt noch einige Bemerkungen anknüpfen möchte. Als die Ursache dafür, dass ein unbeschwertes Bimsstein-Stückchen nicht untersinkt, wenn es unter die Glocke der Luftpumpe gebracht und die Luft aus derselben ausgepumpt wird, hatte ich den in den Poren des Bimssteins sich entwickelnden Wasserdampf bezeichnet. Indessen kommt er, wie ich es soeben in der „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht" (III. Jhrg. Heft 1, S. 31) ausgeführt habe, doch nur in zweiter Linie und nebensächlich in Betracht; die eigentliche Ursache dafür, dass der Bimsstein schwimmt, giebt die noch immer in seinen Poren enthaltene, aber verdünnte Luft ab. Bei jedem Kolbenstoss dehnt sich nämlich infolge der Verminderung des Druckes die die Poren des Bimssteins erfüllende Luft aus und wird somit — da sie zum Theil in Blasenform im Wasser emporsteigt — verdünnt. Aber auch in diesem verdünnten Zustande füllt sie die Poren des Bimssteins vollständig aus, weil eben der von oben her auf sie ausgeübte Druck geringer geworden ist; somit ist der Bimsstein eher noch leichter geworden, als er zuvor war, und muss daher auch jetzt vom Wasser getragen werden.

Wird nach beendigtem Auspumpen wieder Luft in die Glocke eingelassen, so wird infolge der Zunahme des Druckes die im Innern des Bimssteins enthaltene Luft zusammengepresst; sie nimmt daher einen kleineren Raum ein, und das umgebende Wasser dringt in die Poren ein. Auf alle Fälle sind demnach jetzt die Poren — überwiegend — von Wasser (statt von Luft) erfüllt, und die Folge ist, dass der Bimsstein untersinkt.

Dass die verdünnte Luft im Innern des Bimssteins wasserdampfreich ist, hat seine Richtigkeit, doch würden die geschilderten Erscheinungen auch begreiflich sein ohne das Vorhanden-

sein des Wasserdampfs, der in dem Augenblicke, wenn der Hahn der Luftpumpe wieder geöffnet wird, infolge des gesteigerten Luftdrucks sich verdichtet und somit ebenfalls dem in dem Glase befindlichen Wasser Platz macht. Dr. K. F. Jordan.

Litteratur.

Gustav Theodor Fechner, Elemente der Psychophysik. 2. unveränderte Auflage. Druck und Verlag von Breitkopf & Härtel. Leipzig, 1889.

Die im Jahre 1860 erschienenen, epochemachenden „Elemente der Psychophysik" Fechner's waren seit einer längeren Reihe von Jahren vergriffen, ohne dass sich ihr Verfasser zu einer neuen Bearbeitung oder zu einer unveränderten neuen Ausgabe derselben entschliessen konnte. Nach dem Tode Fechner's hat nun der berühmte und jetzt ohne Zweifel bedeutendste Vertreter der Psychophysik, Prof. W. Wundt zu Leipzig, auf Wunsch der Verlagshandlung eine zweite unveränderte Auflage des genannten Werkes veranstaltet, die sicher von allen Freunden der Psychophysik aufs freudigste begrüsst werden wird. Die vorgenommenen Aenderungen beschränken sich im wesentlichen auf die Verbesserung bemerkter Druckfehler und auf eine Anzahl von Anmerkungen, in denen der Herausgeber auf die späteren Arbeiten Fechner's verweist; ausserdem ist ein chronologisch geordnetes Verzeichniss sämtlicher Schriften Fechner's als Anhang beigefügt worden, welches einerseits von der ausserordentlichen Fruchtbarkeit und Vielseitigkeit Fechner's beredtes Zeugniss ablegt, andererseits aber denen sehr willkommen sein wird, welche seine Schriften eingehender studieren wollen.

Wenn nun auch die „Elemente der Psychophysik" keineswegs den Standpunkt darstellen, welcher im Laufe der letzten drei Jahrzehnte durch Fechner's eigene Untersuchungen, sowie durch die Entdeckungen einer grösseren Reihe von Forschern, unter denen nur v. Helmholtz und Wundt erwähnt seien, in der Psychophysik erreicht worden ist, so schmälert dies doch nicht im geringsten die Bedeutung derselben und den Werth der jetzt veranstalteten Neuausgabe. Der weite Blick, das klare Erfassen und Durchdringen des Gegenstandes, das feine Abwägen der Argumente und die streng logische Schlussfolgerung — Eigenschaften, welche nur selten und nur bei universell begabten Geistern in solcher Vollkommenheit vereint zu finden sind — sprechen aus jeder Seite des auch in der Darstellung und dem Stile musterhaften Werkes. Man fühlt sich bei dem Lesen von dem Zauber gebannt, welchen ein ursprüngliches Genie stets ausübt. Und so sind wir überzeugt, dass das Werk auch in seiner neuen Gestalt seine Wirkung ausüben wird: es ist eines jener geistigen Erzeugnisse, die wohl von dem unaufhaltsamen Fortschritt der Wissenschaft überflügelt werden können, welche aber nie veralten; darin besteht das Kennzeichen der Klassizität.

Wir dürfen das Fechner'sche Werk als hinreichend bekannt voraussetzen auch bei denen, die sich bisher nicht eingehender mit Psychophysik oder, wie Fechner diese Wissenschaft definirt, mit der „exakten Lehre von den Beziehungen zwischen Leib und Seele" beschäftigt haben, so dass wir uns einer Analyse seines Inhaltes enthalten können. Möchte die neue Ausgabe dazu beitragen, die Kenntniss der Psychophysik und ihrer Methoden zu verbreiten und dazu anregen, den Schleier, welcher dieses durch das Weber'sche Grundgesetz der exakten Forschung zugänglich gewordene Gebiet in vielen Theilen noch verhüllt, zu lüften!

G.

F. A. Zürn und Hugo Plaut, Die pflanzlichen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung. 2. Auflage. Verlag von B. F. Voigt. Weimar, 1887—1889.

Dreizehn Jahre vor dem Erscheinen des ersten Theiles des im Titel genannten Werkes, erschien die erste Auflage. In diese Zeit fallen aber wesentliche Vervollkommnungen der für Untersuchungen derart wie in Zürn's Werk nothwendigen optischen Hilfsmittel, ferner sind die Färbemethoden für die richtige Erkennung pathogener Mikroorganismen und die Methoden über Reinculturen in ungeahnter Weise entwickelt worden. Noch mehr: die allgemeine Anerkennung und unumstössliche Begründung der Thatsache, dass die Ursache und die Weiterverbreitung ansteckender Krankheiten in mikroskopisch-kleinen Lebewesen zu suchen sei, hat sich erst im letzten Jahrzehnt Bahn gebrochen.

Bei dieser Sachlage ist es selbstverständlich, dass das vorliegende, nützliche Handbuch — wie das von einem Autor von dem Range Zürn's nicht anders erwartet werden konnte — in seiner zweiten Auflage eine vollständig neue Arbeit darstellt. Es sind eben alle neuen Errungenschaften gewissenhaft berücksichtigt worden. Die Kapitel „Mikroskopische Diagnostik der krankheitserzeugenden Pilze (Färben und Kultiviren der Mikroorganismen), Desinfektion, Mitigation der Ansteckungsgifte und Schutzimpfung" stammen aus der Feder des Dr. Plaut. Das Buch zerfällt in ein Litteraturverzeichniss, eine Einleitung und in die drei Hauptabtheilungen: 1. Allgemeines über Krankheiten erzeugende, pflanzliche Organismen. 2. Pflanzliche Parasiten, welche auf der Oberfläche des Hausthierkörpers, auf der Haut, vorkommen (Epiphyten). Pflanzliche Parasiten der Schleimhaut, der Zähne und Horngebilde. 3. Pflanzliche Parasiten, welche innere Krankheiten bei Haussäugethieren hervorrufen (Interne pflanzliche Parasiten, Entophyten). P.

Arthur Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges. Verlag von Tausch & Grosse. Halle a. S., 1889.

Nach einer kurzen Beschreibung des Kyffhäuser Gebirges wird die floristische Litteratur über dasselbe besprochen um dann 1. auf die „Zusammensetzung der Vegetation", 2. auf den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Pflanzen und 3. auf die pflanzengeographische Stellung der Kyffhäuser Flora einzugehen. P.

Altmann, P., Ueber Akkumulatoren. Friedländer & Sohn. Berlin.
Ameseder, A., Die Quintupellage collinearer Räume. Freytag. Leipzig.
Bebber, W. J. van, Beitrag zur Kenntnis der täglichen Periode der Windgeschwindigkeit an unserer Küste. W. Engelmann. Leipzig.
Bergmann, E. v., und **Rochs, H.,** Anleitende Vorlesungen für den Operations-Cursus an der Leiche. A. Hirschwald. Berlin.
Billroth, Th., und **A. v. Winiwarter,** Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie in 51 Vorlesungen. G. Reimer. Berlin.
Blass, F., Ideale und materielle Lebensanschauung. Rede. Universitätsbuchhandlung. Kiel.
Bobeck, K., Ueber die Steiner'schen Mittelpunktscurven. II. und III. Mittheilung. Freytag. Leipzig.
Brockmann, F. J., Planimetrische Konstruktionsaufgaben. Teubner. Leipzig.
Bruhns, C., Neues logarithmisch-trigonometrisches Handbuch auf sieben Decimalen. B. Tauchnitz. Leipzig.
Bukowsky, G., Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus. Freytag. Leipzig.
Büttner, A., Die Elemente der Buchstabenrechnung und Algebra. Velhagen & Klasing. Bielefeld.
Bützberger, Ein mit der Theorie algebraischer Flächen zusammenhängendes planimetrisches Problem. Jent & Reinert. Bern.
De-Toni, J. B., Sylloge algarum omnium huiusque cognitarum. Vol. I. Sectiones 1 et 2. Chlorophyceae. Friedländer & Sohn. Berlin.
Diez, M., Friedrich Vischer und der ästhetische Formalismus. Franz Fues. Tübingen.
Dressel, O., Ueber Dicarboxylglutarsäurester. Fock. Leipzig.
Eiben, C. E., Physikstunden, angeschlossen an die Erscheinungen des täglichen Lebens. Meyer. Hannover.
Eichhorst, H., Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie für praktische Aerzte und Studirende. 1. Bd. Krankheiten des Circulations- und Respirations-Apparates. Urban und Schwarzenberg. Wien.
Ettingshausen, C., Frhr. v., u. **F. Krasan,** Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. Freytag. Leipzig.

Inhalt: C. Pabst: Der breite Bandwurm (Bothriocephalus latus Brems.) und seine Entwicklungsgeschichte. — Eugen Dreher: Neue Farbenphänomene, ihre Erklärung und Bedeutung für unsere heutige Theorie der Farbenwahrnehmungen. — Homöopathie und Wissenschaft. — Intoxikationswirkung der pathogenen Mikroorganismen. — Ueber Farbenänderung bei Thieren, hervorgerufen durch besondere Futterstoffe. — Das Schwimmen poröser Körper. — **Litteratur:** Gustav Theodor Fechner: Elemente der Psychophysik. — F. A. Zürn und Hugo Plaut, Die pflanzlichen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung. — Arthur Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges. — Liste.

Dieser Nummer liegt ein Verzeichniss der Firma **T. O. Weigel Nachf.** *in* **Leipzig,** *betreffend* **im Preise ermässigte Werke auf dem Gebiete der Naturwissenschaft** *bei.*

Verantwortlicher Redakteur i. V.: August Gutzmer, Berlin W., Jägerstrasse 20, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockendem Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 17. November 1889. | Nr. 34.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken.

Rede gehalten am 8. Deutschen Geographentag zu Berlin von Dr. Karl von den Steinen.

Wie farbenbunt und formverschieden sich auch auf einer Völkertafel der Erde die zahllosen menschlichen Typen ausnehmen mögen, die leitenden Anthropologen der Gegenwart sind sämmtlich überzeugt von der Einheit, von der gemeinsamen Abstammung unseres Geschlechtes. Hoher und niedriger Körperwuchs, lange oder kurze Schädel, lichtblondes und blauschwarzes Haar, ebenholzfarbene und rosige Haut — alle anatomischen Gegensätze sind durch eine ununterbrochene Stufenfolge zu vermitteln, auch die extremsten Erscheinungen gehen fruchtbare Verbindungen ein, und zwischen dem Hottentotten- oder Papuaweibe und dem Modell der griechischen Göttin ist ein sicheres, wenngleich nicht gerade nahes Verwandtschaftsverhältniss vorauszusetzen.

Unter den verschiedenartigsten Lebensbedingungen, unter der ewig wechselnden Einwirkung von Abschliessung und Vermischung müssen sich die heute so abweichenden Formen aus einer Gruppe von Urmenschen hervorgebildet haben, von deren eigentlicher Beschaffenheit wir uns noch kein Bild entwerfen können.

Diese Lehre wird von den beiden Wissenschaften der Sprachen- und Völkerkunde, welche nicht die materielle, vererbbare, sondern die geistige Uebertragung untersuchen, durchaus nicht so unmittelbar bestätigt, wie man von vornherein erwarten möchte.

Die Linguistik — sie hat sich, obwohl bei phantasievollen Mitarbeitern Rückfälle noch alle Tage zu verzeichnen sind, längst über das Kinderstadium erhoben, wo ohne Kenntniss von Lautgesetzen die Verwandtschaft der Sprachen nach zufälligen Gleichklängen bestimmt wurde, und bringt nicht mehr das Idiom des peruanischen Indianers mit dem deutschen in Zusammenhang, weil allerdings in beiden derselbe Körpertheil mit demselben Worte „Nase“ bezeichnet wird; nachdem sie die ungeheure Verschiedenheit der grossen Sprachstämme nach Stoff und Bau erkannt hat, betont sie auf das Entschiedendste die Unmöglichkeit, jemals ihre Vielheit auf eine Ursprache zurückzuleiten. Sie ist also nicht in der Lage, Beweise für die Einheit des Menschengeschlechtes beizubringen, es ist aber völlig genug, dass sie ihr nicht widerspricht. Und vielleicht unterschätzt sie etwas die keineswegs selbstverständliche Thatsache, dass sämmtliche Sprachen der Erde aus Vokalen und Consonanten, aus Lippen-, Zungen- und Gaumenlauten zusammengesetzt sind, dass sie allgemein den Gedanken in Subject und Prädikat zerlegen, allgemein die Beziehung des Orts- und Zeitverhältnisses ausdrücken, würdigt also vielleicht nicht hinreichend, dass — trotz der unendlichen Manigfaltigkeit der konventionellen Ausprägung im Einzelnen — die Grundformen des Denkens und Sprechens doch überall dieselben sind und ein allen Sprachen in der Urperiode gemeinsames Fundament ahnen lassen.

Auch in dem Bereich der Ethnologie ist man bei oberflächlicher Betrachtung nur zu sehr geneigt, sich mit Scheinbestätigungen zu begnügen. Unser ganzes herrliches Museum ist so voll der seltsamsten Uebereinstimmungen zwischen den mannigfaltigsten Erzeugnissen aus allen Erdtheilen, dass sich diese Wahrnehmung dem unbefangenen Besucher geradezu als erster und imponirendster Eindruck aufdrängt.

Wenn nun zwei entfernte Völker eine merkwürdig ähnliche Erfindung in einem Falle aufweisen, wo dieselbe nicht durch fremde Vermittlung von einem zum andern gelangt sein kann, so denkt man sich gern eine uralte Zusammengehörigkeit, wohl gar eine Verwandtschaft zwischen den beiden. Die nähere Untersuchung aber lehrt in zahllosen Fällen, dass die Uebereinstimmungen nur Analogieen sind, die bei den entlegensten Menschen unter denselben Verhältnissen absichtslos, darum aber keineswegs zufällig, hervorgebracht worden sind: denn — und das ist der wahre Grund, warum das todte Material des Museums wichtige Gedanken ausspricht, — durch das

vergleichende Studium der Formen lässt sich darthun, dass die gleichen Erzeugnisse an den beiden entlegenen Orten, jedes für sich eine selbstständige Entwicklungsgeschichte haben, und damit ist die directe Zusammengehörigkeit beseitigt.

Aber dennoch, wenn es der Ethnologie gelingen wird, an einem reichen und vielseitigen Arbeitsmaterial die unabhängige Entstehung gemeinsamer Grundgedanken als eine gesetzmässige Erscheinung festzulegen, so wird sie auch einen der grossartigsten Beweise für die Einheit des Menschengeschlechtes geliefert haben, einen Beweis, der nur indirect, aber unwiderleglich ist. Denn es ist klar, auch die ähnlichsten Verhältnisse können niemals die Menge der bis in die feinsten Uebergänge gleichmässig abgestuften Völkergedanken erzeugen, wenn nicht auch eine in dem entsprechenden Entwicklungsstadium des Geistes genau gleich functionirende Gehirnorganisation vorhanden wäre.

Nicht nur der einzelne Gedanke, nein auch komplicirte Gedankenreihen sind zeitlich und räumlich entferntesten Völkern gemeinsam und gipfeln zuweilen in einer geradezu verblüffend ähnlichen Wendung.

Eins der verständlichsten Beispiele bietet das Schwirrholz, ein flaches, langovales Brett, das an einem Strick hoch durch die Luft geschwungen, ein seltsam anschwellendes Brummen und Summen erzeugt. Bei uns ist dasselbe längst zum Spielzeug der Jugend herabgesunken, aber es hat eine geheimnissvolle Bedeutung gewonnen und bewahrt bei den Zuñis im nordamerikanischen Arizona, bei den Kaffern in Afrika, bei den Australiern, den Neuseeländern — überall ist es noch kein Kinderspielzeug, sondern ein mysteriöser Kultusgegenstand. Nun, wir haben es auf der zweiten Schingúexpedition im Herzen Brasiliens in den verschiedenen Stadien seiner Entwicklung angetroffen, — wir sahen es bei einem Stamm, wo es noch unbekümmert um jede Symbolik von den Einwohnern lustig auf dem Dorfplatze geschwungen wurde, — bei einem andern, wo es neben den Tanzmasken in der Festhütte hing und uns zwar auch noch harmlos wie ein beliebiges Musikinstrument überlassen wurde, aber doch schon einer tieferen Bedeutung entgegenging, denn es wurde ausschliesslich bei den Tänzen der Männer gebraucht und hiess der „Donner", — und endlich haben wir es bei den Bororó, den Indianern eines andern Flussgebietes gefunden, — wo ich zu seiner Beschreibung bis in die kleinste Einzelheit dieselben Worte gebrauchen müsste, die ein englischer Reisender über seinen Gebrauch auf dem australischen Kontinent berichtet: „Nur im Flüsterton," sagte er, „wurde darüber gesprochen; vor den Frauen wird es sorgfältig geheim gehalten: denn sobald sie es sehen, müssen sie sterben." Und unsere südamerikanischen Bororó weigerten sich auf das Entschiedenste, uns ihre Schwirrhölzer zu geben; sie hatten die grösste Angst, dass ihre Frauen nur das von meinem Vetter gezeichnete Bild erblicken möchten, — sie warnten mich mit freundschaftlichem Ernste: „Deine Frau in Deiner Heimat würde sofort sterben, wenn Du es ihr zeigtest." Wir erhielten schliesslich einige schlechte Exemplare nur durch Bestechung etlicher frivoler und unkirchlich gesinnter Jünglinge, welche dieselben heimlich im Wald geschnitzt hatten und unter vielen Vorsichtsmaassregeln in dunkler Nacht nach unserer Hütte brachten, wo sie sich sorgfältig überzeugten, dass wir sie in die tiefste Tiefe unserer Koffer versenkten. Wir sahen einen Tanz der Bororó, wie sie über und über mit Lehm beschmiert aus dem Walde hervorstürzten und die Schwirrhölzer schwangen, — sobald der wirklich unheimliche Ton in der Ferne erklang, schlossen sich alle Hütteneingänge und die Weiber hielten sich furchtsam verborgen. Schon von den alten Griechen wissen wir, dass sie noch bei den Dionysosmysterien die Schwirrhölzer gebrauchten und dass die Tänzer mit Lehm beschmiert waren. Niemand wird es einfallen, wegen der Schwirrhölzer Beziehungen zwischen den Hellenen, den Australiern und den Südamerikanern annehmen zu wollen, und doch könnten die Einzelheiten nicht gut auffallender übereinstimmen.

Es hat sich in allen Fällen dieselbe Reihe der Gedanken abgesponnen. Der spätere Kultus hat ursprünglich bei dem Tanz des Naturvolkes eingesetzt, — bei dem Tanz, von dessen Gemeinschaft man die nicht ebenbürtigen Frauen ausschloss; — zum Signal, das die Männer berief und die Weiber zurücktrieb, hat man das längst bekannte Instrument gewählt, das sich wegen seines weithin schallenden Brummens und Brausens am besten dazu eignete, und allmählich hat sich die Warnung für die Frauen in den Glauben an ihnen erstehendes Unheil umgebildet.

Der grösste Fehler in der Betrachtung der Völkergedanken ist der, dass wir bei den Grunderfindungen der vorgeschichtlichen Naturmenschheit ebenso wie in unserem Zeitalter der Patente einen einzelnen bewussten Erfinder suchen. Ein klassisches Beispiel ist die sogenannte Erfindung des Feuers. Den unbekannten Wohlthäter, der zuerst das Mittel ersann, durch Reibung zweier Holzstücke Feuer zu erzeugen, hat man in schwungvollen Worten gepriesen. Ein viel citierter Ausspruch deutet die Möglichkeit an, dass er vielleicht im Sturm bewegte Zweige beobachtet habe, die sich aneinander rieben und in Flammen geriethen. In dieser unglaublich phantastischen Construction haben wir uns den Urmenschen fast so nachdenklich vor dem brennenden Baume vorzustellen, wie Newton vor dem Apfelbaum, der die Idee des Gravitationsgesetzes in ihm anregte.

Die Schingúindianer erzeugen das Feuer, indem sie in einem Stock ein Grübchen schnitzen und in diesem Grübchen mit einem andern Stock desselben Holzes quirlen; es entsteht dann nicht etwa eine Flamme sondern ein rauchendes Pulver, an dem man ein Stück Zunder anbläst. Wenn man viele Zeit mit diesen Leuten in der Hütte gesessen, ihnen beim Arbeiten zugeschaut und erfahren hat, dass sie mit der uns so ungeläufigen Bewegung des Quirlens, die sie zu allem Löcherbohren in Holz, Muschel oder Stein gebrauchen, tagelang fast ausschliesslich beschäftigt sind, so kann man unmöglich zweifeln, dass die Beobachtung, wie sich rauchender Staub ablöste, ganz unvermeidlich war; bei der Bearbeitung der Werkzeuge muss die folgenreiche Entdeckung dem Menschen von selbst unter den Händen entstanden sein.

Hier auf die eine, dort auf die andere Weise. Ich habe auch auf den Samoainseln die polynesische Methode gesehen, wo das eine Stück Holz auf dem andern der Fläche nach, in einer Rinne, gerieben wird; niemals würde ein Samoaner darauf verfallen, das Feuer mit dem Bohrer, niemals ein Indianer, es mit Stock und Rinne zu erzeugen; die Bewegungen des Quirlens und Schleifens sind grundverschieden.

Auch den Menschen, die weniger mit Holz, wie jene Söhne der Tropen, als mit Steinen arbeiteten, konnte es nicht entgehen, dass beim Zersplittern die Funken aufsprangen. Die Schingúindianer, welche nur geschliffene Steinäxte haben, waren zu meiner Ueberraschung sehr erstaunt, als ich durch Zusammenschlagen zweier vom Boden aufgesuchter Steine dieselben Funken hervorlockte wie mit meinem bewunderten Stahlfeuerzeug.

Je nach Material und Arbeitszweck dürfte der Mensch auf verschiedene Art zu verschiedener Zeit an verschiedenen Orten die Feuerentzündung gefunden haben, aber überall sind es die Werkzeuge, die ihm dazu verhalfen.

Den Nutzen des Feuers oder doch gewisse Arten seines Nutzens muss er allerdings lange vorher gekannt haben, ihn kennen auch die Thiere.

Wir haben unterwegs in Gebieten, in denen es weithin keine Menschen gab, Buschbrände beobachtet, die wochenlang anhielten, sich über gewaltige Strecken verbreiteten und ein eigenthümliches Leben in der Thierwelt hervorriefen. Es können diese Brände dort, wo fast jeder Regen mit Gewittererscheinungen einhergeht, garnicht so selten sein; in Deutschland werden durchschnittlich 7 % nur der Schadenbrände durch Blitzschlag verursacht. Alles Raubzeug suchte und fand seine Opfer, aber nicht so sehr bei dem hellen Feuer, als auf der tagelang rauchenden Brandstätte. Zahlreiche Falken und Geier schwebten in der Luft, kleine und grosse Raubsäugethiere erschienen, und das Wild eilte — vor allem zur Nachtzeit — von weither herbei, um die Salzasche zu lecken. Die ersten Menschen, die Jäger waren, fanden also sehr wohl ihre Rechnung und wurden mit verschiedenen Vortheilen des Feuers bekannt, vor allem mit einem derselben, den man allerdings auch nur durch den Aufenthalt bei einem Jägerstamm und durch eigene Entbehrungen hinreichend würdigen lernt, und der in den Tropen eine ganz andere Bedeutung hat als die Annehmlichkeit der „Wärme“, das ist die konservierende Eigenschaft des Bratens. Das verkohlte Thier der Brandstätte bleibt tagelang geniessbar, und die Bororóindianer lebten Wochen hindurch zu Hause von dem Wild, das sie auf grossen Jagdausflügen erbeutet, unterwegs gebraten und in schweren Tragkörben heimgeschleppt hatten, das ohne diese Behandlung schon an dem folgenden Tage in volle Verwesung übergegangen wäre. (Forts. folgt.)

Der antarktische Erdtheil.

Von H. J. Kolbe.

Seit den Zeiten eines Ross, d'Urville und Wilkes, die um das Jahr 1840 in wechselseitigem Wetteifer die Eisländer des noch unbekannten, aber schon seit längerer Zeit vermutheten südpolaren Continents zu entdecken strebten, ist, ausser durch Moore (1845), nichts weiteres über diesen bekannt geworden, und selbst die Nachrichten jener und früherer Südpolarforscher sind verhältnissmässig sehr dürftig; denn Hunderte von Meilen lange und sehr hohe Eisbarrieren, senkrechte Eiswände von kolossaler Mächtigkeit, die den Zugang in das Innere des Continents verwehren, geboten den Forschern stets ein gebieterisches Halt. Und selbst über die hohe Eismauer hinauszuschauen und das geheimnissvolle Jenseits zu erkunden, ist bisher noch nicht möglich geworden, nur einmal gelang es Ross an einer Stelle, wo die sonst 150 Fuss hohe Mauer bis auf 50 Fuss sich senkte, so dass die darüber liegende Fläche sichtbar wurde, einen seltenen Blick zu thun. „Sie schien,“ sagt Ross, „ganz glatt zu sein und machte den Eindruck einer ungeheuren Ebene von mattem Silber.“

Schon Cook war im Jahre 1773 bis jenseits des 67° und 1774 bis zum 71° s. Br. vorgedrungen, unter steter Gefahr sein Schiff durch die Eisberge windend. Nach ihm waren dort Bellingshausen (1819—1821), Wedell (1823), Biscoe (1830—31), Kemp (1834), Balleny (1839) und die oben Genannten.

Am weitesten von Allen kam Ross, der unter 78° 10′ die höchste Breite gegen den Südpol hin erreichte und dort hohe Landmassen entdeckte, die sich im Durchschnitte bis zu 8000 und 10000 Fuss erheben, und den für jene Eisregion so abenteuerlichen thätigen Vulkan Erebus tragen, dessen Höhe Ross auf 12 367 Fuss ermittelte.

Ob am Südpol wirklich ein Continent existirt, ist bis jetzt nicht direct zu entscheiden gewesen. Die vielfach unterbrochene Küste von Wilkes Land erstreckt sich unter der Breite des Südpolarkreises über 60 Längengrade. Daran schliesst sich südwärts Viktoria-Land mit dem erwähnten Vulkan. In derselben Zone liegt noch an mehreren Punkten Land, so südlich von Amerika Graham-Land und Alexander-Land.

Arthur Silva White, hat im diesjährigen Jahrgange des „Globus“ eine zusammenfassende Darstellung alles dessen, was über die historischen, geographischen, physikalischen, meteorologischen und biologischen Verhältnisse der Südpolarregion bekannt ist, geliefert, welche den Zweck zu haben scheint, die Aufmerksamkeit auf die lange vernachlässigte Südpolarregion wieder hinzulenken.

Von dem Südpolarkreise bis zum 63. Breitengrade breitet sich eine Zone aus, in der die Temperatur des Meeres sowie auch der Luft selten — selbst im Hochsommer — über den Gefrierpunkt des Wassers steigt. Hier ist das Meer daher das ganze Jahr hindurch mit Eis bedeckt. Auch der vom Polarkreise bis zum 55. Grade reichende Gürtel ist niemals ganz frei von Eis, zuweilen werden Eismassen selbst bis zum 50° s. Br. und noch weiter getrieben. Der antarktische Ocean, auch südliches Eismeer genannt, wird durchschnittlich durch den Südpolarkreis begrenzt. Darüber hinaus bis zum 40. Breitengrade wird der tiefe Meeresgürtel von den modernen Geographen als Südsee bezeichnet. Diese berührt ausser an der Südspitze Amerikas nirgends die Continente. In ihrem Bereiche liegen aber Neu-Seeland und Tasmanien. Die durchschnittliche Tiefe der Südsee nimmt gegen den „antarktischen Continent“ hin allmählich ab, gerade so wie bei der Annäherung an andere Continente der Ocean seichter wird. Man hält diese Thatsache für einen Beweis von der durchaus continentalen Beschaffenheit der Südpolarregion, deren Landmasse nach John Murray eine Ausdehnung von 3 500 000 Quadratmeilen hat und nach den bisherigen Beobachtungen ganz vergletschert zu sein scheint. Die Eisverhältnisse bilden die hervorragendste Eigenthümlichkeit der antarktischen Region. Der Reisende bedarf einer genauen Kenntniss der Schiffahrt im Eise und eines Schiffes von mehr als gewöhnlicher Stärke. Die rings um den Continent das Meer anfüllenden Eisberge und Eisinseln, welche durch die antarktische Strömung nordostwärts in die Südsee hineingetrieben werden, kommen von der riesigen auf dem Continente lagernden Eiskappe her, welche gletscherartig unaufhörlich gegen das Meer vorrückt und hier abbricht. Aber jedes Jahr wird diese Eiskappe durch den frischen Schneefall wieder genährt. Die Sonnenstrahlen verwandeln die Schneeschicht in Eis. Dass die Sonne eine gewisse Schmelzkraft ausübt, beweisen auch die von hervorragenden Spitzen senkrechter Felsklippen herabhängenden riesigen Eiszapfen.

Die Mächtigkeit der continentalen Eisdecke wird von Sir Wyville Thomson auf 1400 Fuss geschätzt, die Tiefe, in welcher sie sich unterhalb des Meeresniveaus loslöst, auf 290 Faden. Ross hat in der Nähe der grossen Eismauer von Victoria-Land in Tiefen von 290 bis 410 Faden Messungen vorgenommen, dabei grünen, mit vulkanischen Steinen vermischten Schlamm herausgebracht und daraus den Schluss gezogen, dass der Rand der Mauer weder auf dem Meeresboden noch auf Felsen ruhen konnte.

Es herrschen sehr häufig Wirbelstürme auf dem südlichen Eismeere um den Südpol herum; und die Veränderlichkeit der Packeismassen wird dadurch gut bewiesen, dass Wedell das Meer südöstlich vom Cap Horn unter dem 74° verhältnissmässig offen fand und als schiffbar bezeichnet, während Ross einige Jahre später auf derselben Route, die Wedell verfolgte, zehn Grade nördlicher auf eine undurchdringliche Eismasse stiess.

Der beständig niedrige atmosphärische Druck in der antarktischen Region ist eine merkwürdige Erscheinung in der Meteorologie. Am merklichsten ist der geringe Luftdruck zwischen dem 40. und 70. Breitengrade, selbst in den Sommermonaten; derselbe verursacht die heftigsten West- und Nordweststürme. Wetterextreme folgen einander mit grosser Schnelligkeit, und es giebt fast beständig Niederschläge. Die Gefahren, welche durch die plötzlichen, heftigen Stürme und das hin- und hergeschleuderte Eis dem Seefahrer bereitet werden, sind demnach erhebliche. Auch die Windstille, welche solchen Stürmen zu folgen pflegt, bringt dem Seefahrer Gefahren; denn rasch bilden sich bei dem niedrigen Temperaturgrade neue Eismassen, welche das Schiff einzuschliessen drohen, das Manipuliren mit den gefrorenen Tauen wird zur Unmöglichkeit und blendende Schneegestöber machen die Lage vollends unerquicklich.

Das Thierleben spielt in der antarktischen Region eine bedeutende Rolle; Seehunde und Seelöwen sind in grossen Mengen vorhanden. Nach Wallace kommen in dieser Region vor: Stenorhynchus, Lobodon, Septonyx und Ommatophoca, welche zu den Phocidae gehören. Das Meer enthält viele Walfische, aber die Walfischfänger haben ihre Zahl in der letzten Zeit sehr herabgedrückt. Sehr zahlreich sind Fettgänse, die mit ihrem Geschrei den Sturm übertönen; Sturmvögel, welche durch ihre Stimme die Nähe grosser Eismassen ankündigen, ferner Möwen, Albatrosse und andere Seevögel. Landthiere im eigentlichen Sinne sind nicht gefunden worden. Die höhere Pflanzenwelt hat in der Südpolarregion gleichfalls keine Repräsentanten. In den Nordpolargegenden, wo die Temperaturverhältnisse, wenigstens im Sommer, weniger rauh sind, ist die Vegetation selbst noch unter dem 82. Grade n. Br. oft ziemlich entwickelt. Dagegen beherbergt das antarktische Meer ungeheure Mengen sehr kleiner Organismen; sie bilden die Hauptnahruug grösserer Seethiere. Für die Naturwissenschaften liegt im Bereiche der antarktischen Region ein grosses, noch wenig erforschtes Gebiet offen: das ist noch eine Lücke in der Kenntniss der Natur überhaupt. „Es kann noch lange dauern", sagt A. S. White, „ehe die Völker erkennen werden, wie sehr ihr allgemeiner Fortschritt von dem Fortschritte der Wissenschaft bedingt ist; aber man darf die Hoffnung hegen, dass es immer eine Anzahl Männer geben wird, die es als ihre Pflicht betrachten werden, den öffentlichen Sinn von der Wichtigkeit der Erforschung der äussersten Enden der Welt — selbst der des unbekannten Continents des fernen Südens — zu überzeugen."

Auch Petermann veröffentlichte eine hierauf bezügliche Abhandlung unter dem Titel „Nordpol und Südpol. Wichtigkeit ihrer Erforschung in geographischer und kulturhistorischer Beziehung." (Petermann's Mittheil. 1865 S. 146 ff.)

Das Hauptwerk über die antarktische Region bildet das von James Clarke Ross „A voyage of discovery and research in the Southern and Antarctic Regions" (2 Bände, London 1847), welches von Seybt ins Deutsche übertragen wurde (Leipzig 1847). Die zoologischen Resultate wurden von mehreren Spezialforschern bearbeitet und von Richardson und Gray unter dem Titel „Zoology of the Voyage of the Erebus and Terror" herausgegeben und von Günther, Sharpe, White, Butler und Miers fortgesetzt (2 Bände in 24 Theilen, mit 200 Tafeln, London 1845—1875).

Ueber das Verhalten der trockenen Kleidungsstoffe gegenüber dem Wärmedurchgange hat der bayerische Stabsarzt Dr. A. Schuster Untersuchungen angestellt.

Dr. Schuster bestimmte nach dem Grundgedanken früherer Untersuchungen anderer Autoren bezüglich dieser Frage, nämlich „nach dem Massstabe der innerhalb einer Zeiteinheit sich ergebenden Grösse der Abkühlung eines mit warmem Wasser gefüllten und mit verschiedenen Kleidungsstoffen umhüllten Metallcylinders", den Einfluss dieser Stoffe auf die Wärmeabgabe. Der Cylinder wurde mit einem dicht anliegenden und fest aufgeklebten Ueberzuge von Chagrinleder umhüllt, um unter den Stoffen eine Oberfläche zu haben, welche mit der Haut eine grössere Aehnlichkeit besitzt. Um störende Luftströmungen auszuschliessen, wurde der Versuchscylinder in ein zweites mit doppelten Wandungen ausgestattetes cylindrisches Gefäss gestellt, also in einen Cylindermantel, welcher mit einer Wasserschicht angefüllt war.

Dr. Schuster bestätigte die Beobachtungen Krieger's, nach welchen in der Geschwindigkeit der Wärmeabgabe in Folge der Bekleidung mit verschiedenen Stoffen sich nicht unwesentliche Differenzen (zwischen 9,3—32,8 pCt.) ergaben. Hierbei war aber auf die Dicke der Stoffe keine Rücksicht genommen. Es müssen aber die Widerstände für den Wärmedurchgang natürlich unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Dicke der Schicht anwachsen und kann man deshalb z. B. nicht sagen, dass Flanell ein schlechterer Wärmeleiter als Leinwand sei. Versuche, welche Dr. Schuster mit gleich dicken Schichten der Kleidungsstoffe anstellte, haben ein sicheres Ergebniss nicht geliefert. Der Schluss scheint aber gerechtfertigt zu sein, dass die Kleidungsstoffe bei gleicher Dicke die Wärme gleich gut leiten, mit Ausnahme der Seidengewebe, welche die Wärme erheblich schlechter leiten als die übrigen Stoffe. Es unterliegt keinem Zweifel, dass gerade die Dicke die hauptsächlichste Ursache der Unterschiede in der relativen Hemmung der Wärmeabgabe bildet, und dass demnach ein dickerer Stoff wärmer hält als ein dünnerer. Jedoch lehrte der Versuch, dass auch die innere Beschaffenheit der Gewebe und Gespinnste einen bedeutenden Einfluss ausübt.

Es wird unter gleichen Verhältnissen die Erwärmung der durch die Kleider durchtretenden Luft eine um so grössere sein, je grösser die Zahl der Berührungspunkte mit den warmen Kleidern ist. In dieser Beziehung sind zwischen den einzelnen Stoffen grosse Verschiedenheiten vorhanden. Je verschlungener die Wege durch das Gewebe sind, je mehr feine Härchen an den Fäden des Gewebes sich befinden, um so grösser wird die Berührungsfläche zwischen Luft und Stoff und um so wärmer muss die durchtretende Luft werden. Dr. L. Sch.

Zur Bekämpfung des Flugbrandes. — Eine an mich gelangte Anfrage über die Zweckmässigkeit des neuerdings zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Weizen und des Flugbrandes bei Hafer und Gerste empfohlenen Jensen'schen Verfahrens veranlasste mich zu einer Prüfung desselben . . . .

Nach den Angaben der „Hann. Land- und Forstw.-Zeitung" empfiehlt Jensen zur Bekämpfung des Brandes die Gerstkörner einen halben Tag in kaltem Wasser liegen zu lassen und dann mit Wasser zu behandeln, welches auf 52 ½° C. erwärmt ist. Das Saatgut muss fünf Minuten lang in solchem Wasser verbleiben. Bei diesem Verfahren sollen die Pilzsporen völlig absterben, ohne dass die Keimkraft des Saatgetreides benachtheiligt werde. Damit sei aber das Entstehen des Brandes sicher verhütet, da Jensen „durch sorgfältige Versuche bewiesen habe", dass die Ansteckung bei diesen Getreidearten nur „durch die an dem Korn befindlichen Pilzsporen und nicht auf eine andere Weise" stattfinde.

Zunächst ist gegen die letztere Behauptung entschiedenster Einspruch zu erheben. Es kann nach praktischen Wahrnehmungen wie nach den schönen Untersuchungen Brefelds*) gar keinem Zweifel unterliegen, dass der Brand des Getreides auch durch die in den Dünger gelangten Fortpflanzungsorgane der Brandpilze verbreitet und dass auch auf diese Weise sein intensives Auftreten in hohem Grade begünstigt werden kann. Bei dem Flugbrande gesellt sich aber noch ein weiterer wichtiger Umstand hinzu. Wie schon sein Name sagt, ist er dem Verstäuben ausgesetzt. Er zerstört in den meisten Fällen die Blüthentheile und

*) Vergl. „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" Bd. I, S. 193. Red.

Spelzen gänzlich und verfliegt bei seiner Reife in der Regel so vollständig, dass bei Weizen und Gerste lediglich die leere Spindel, bei Hafer die blossen Rispenäste zurückbleiben, an denen nur noch geringe, zuweilen allerdings auch etwas reichlichere Reste von Brandstaub sich vorfinden. Jedes Brandstäubchen ist ein Fortpflanzungsorgan oder eine Spore des Parasiten und jede einzelne Spore vermag bei dem Eindringen ihres Keimfadens in eine auflaufende Nährpflanze den Brand aufs Neue zu erzeugen. Die verfliegenden Sporen gelangen zum Theil an die Aehren und Halmtheile der gesunden Pflanzen, kommen mit ihnen in die Scheune und können durch Vermittelung des Futter- oder Streu strohes im Dünger oder durch das Saatgetreide wieder dem Felde zugeführt werden. Die grössere Menge der verstäubenden Flugbrandsporen bleibt jedoch gleich auf dem Felde, indem sie dort auf den Boden niederfallen, wo sie sich bildeten oder indem sie grösstentheils durch Luftströmungen auf benachbarte und selbst auf weit entfernte Felder geführt werden. Da eine einzige brandige Gerst- oder Weizenpflanze viele Millionen Sporen erzeugt, so kann dadurch eine arge Infektion der Fluren hervorgerufen werden. Wenn von Jahr zu Jahr auf diese Weise das intensivere Auftreten mehr und mehr begünstigt wird, so vermag sich der Flugbrand zu einer wahren Landplage zu entwickeln. Er tritt dann in Menge auch dort auf, wo man das aus brandfreien Gegenden bezogene reinste Saatgetreide verwandte, oder wo man durch geeignete Maassnahmen die Keimfähigkeit der an dem Samen haftenden Sporen völlig vernichtete. Deshalb dürfen diese Maassnahmen nicht unterlassen werden, aber in diesen Verhältnissen ist es begründet, dass sie oft scheinbar so wenig erfolgreich sich zeigen. Sie können ja aber nichts weiter bewirken, als das Abtödten der am Samenkorn haftenden Sporen! Gegen die im Acker verbreiteten Sporen ist jedes Beizmittel oder sonstige Verfahren machtlos. Wenn dennoch Jensen zur Empfehlung seiner Methode ein Versuchsresultat anführt, bei dem er unter Anwendung derselben völlig brandfreien Hafer neben brandigem erhielt, so ist dies Ergebniss nicht durch sein Verfahren, sondern durch zufällige Umstände bedingt worden. Entweder fanden sich ausnahmsweise keine durch Verstäuben auf den Acker gelangten Sporen vor oder es wirkte sonst irgend ein besonderer Umstand mit ein, wie vielleicht folgender. Die Brandsporen erfordern zu ihrer Keimung ein etwas höheres Mass der Bodenfeuchtigkeit. Diese kann möglicher Weise eben noch genügen, um den während eines Zeitraumes von 12 Stunden eingequellten Samen von Gerste oder Hafer zum Auflaufen, nicht aber, um auch die Sporen zur Keimung zu bringen. War in dem fraglichen Falle ein solcher relativ trockener Zustand des Ackers vorhanden, so konnten dem keimenden Samen des eingequellten Hafers die im Boden etwa vorhandenen Brandsporen nicht schädlich werden. Als sie bei einem später eintretenden Regen zur Keimung gelangten, waren die dem gequellten Samen entsprossten Pflänzchen schon zu weit entwickelt, als dass noch eine Infektion möglich gewesen wäre. Diese findet nur in dem frühesten Stadium der Aufkeimung statt, es genügen wenige Tage nach dem Auflaufen, um die Pflanze gegen das Eindringen der Brandkeime zu sichern. Derselbe Regen liess aber auch die zum Vergleich mit bestellte uneingequellte Hafersaat und die ihr anhaftenden Brandsporen keimen und es konnte durch die letzteren ein recht gründliches Brandigwerden hervorgerufen werden, während der daneben gesäete gequellte Samen eine ganz brandfreie Ernte brachte. Wäre der Feuchtigkeitszustand zur Zeit der Saat dagegen ein anderer, der gleichzeitigen Keimung der Brandsporen günstiger gewesen, so würde auch der gequellte Samen Haferbrand gezeigt haben, wenn durch Verstäuben von einem Nachbarfelde Sporen auf den Acker gelangt waren. Es würde hier immerhin weniger Brand entstanden sein, als dort, wo sehr brandiges Saatgut ungebeizt verwandt wurde, aber das angewandte Verfahren hätte doch auch „nicht sicher geholfen", wie man zu sagen pflegt. Es kann jedoch kein einziges Mittel, das die Sporen an dem Samen tödtet, in dem Sinne sicher wirken, wie man gewöhnlich es erwartet, weil es noch andere Wege der Infektion giebt, als den, welcher durch die dem Samen anhaftenden Sporen gegeben ist. — Im Uebrigen vermag ich, wenigstens bezüglich des Gerstenbrandes, zu bestätigen, dass die Erwärmung auf 52½° C. die Keimfähigkeit der Brandsporen fast ganz vernichtet. Doch konnte ich selbst bei 5 Minuten langer Einwirkung dieser Temperatur noch vereinzelte widerstandsfähige Sporen beobachten, welche sich der Vernichtung ihrer Keimkraft entzogen hatten. Dieselben zeigten dann aber ein eigenthümliches Verhalten bei der Keimung. Bekanntlich betrachtete man früher den Flugbrand der Gerste und des Hafers als identisch. Brefeld zeigte jedoch in neuerer Zeit, dass dies zwei verschiedene Spezies seien, weil sie bei aller Aehnlichkeit der Sporen doch im Keimungsakte wesentlich von einander abweichen. Der Haferbrand bildet nämlich zahlreiche Conidien, die sich namentlich in Nährstofflösung in ungemein grosser Zahl durch hefenartige Sprossung vermehren können, während dies bei dem Gerstenbrande nicht der Fall ist: er erzeugt unter normalen Verhältnissen keine Conidien. Bei jenen Gerstenbrandsporen aber, welche der Abtödtung durch Erwärmung auf 52½° C. sich entzogen und ihre Keimfähigkeit bewahrt hatten, sah ich regelmässig Conidienbildung auch schon bei Keimung auf blossem Wasserspiegel eintreten. Es bildeten sich ein bis vier Conidien an je einem Keimschlauch. Diese physiologisch sehr interessante Thatsache ist auch nicht ohne praktische Bedeutung. Bleibt, wie es bei der Ausführung des Verfahrens in der grossen Praxis leicht geschehen kann, die Erwärmung in einem Theile der Masse auch nur wenig hinter 52½° C. zurück, so werden zahlreichere Sporen keimen und deren Conidien können dann im Boden die Summe der Infektionskeime erheblich vermehren. Noch wichtiger aber ist, dass bei diesem Erwärmungsverfahren das Keimungsvermögen der Gerste selbst in erheblichem Grade herabgesetzt wird. Bei einer durch vorsichtigen Dampfmaschinendrusch gewonnenen Saatgerste mit einem Keimungsvermögen von 98 pCt. begann nach 12stündiger Einweichung in destillirtem Wasser unter einer Zimmertemperatur von 20° C. die Keimung nach 48 Stunden, und mit Ablauf von 72 Stunden waren in humosem Boden von 100 ausgelegten Körnern 75, in feuchtem Sande 87 Pflänzchen aufgelaufen. Mit Ende des vierten Tages nach dem Einkeimen betrug die Zahl der Gerstpflänzchen 93, am Ende des fünften Tages bereits 94. — Die Keimung der bei 52½° C. erwärmten Gerste begann erst nach 60 Stunden und zeigte nach 72 Stunden erst 11 auflaufende Pflänzchen. Nach 4 Tagen waren erst 44 Pflanzen vorhanden von durchschnittlich etwas weniger kräftiger Beschaffenheit; am Ende des 5. Tages fanden sich erst 49 und am Ende des 7. Tages 53 Pflanzen vor, also nur 54 pCt. der normalen Keimfähigkeit des verwandten Saatgutes. Bei einem andern Versuch mit erwärmter Gerste wurde mit dem 6. Tage eine Keimungshöhe von 61 pCt. im Sande, im humosen Boden aber nur von 35 pCt. erreicht. In einem dritten Falle sank nach dem Einschütten der in kaltem Wasser gequellten Gerste die Temperatur von 52½ auf 42° C., mit zehn Minuten später betrug die Temperatur 52 und mit 14 Minuten 52¼° und ward nun während fünf Minuten auf dieser Höhe gleichmässig erhalten. Obgleich also absichtlich nicht voll 52½° C. erreicht wurden, war doch die Keimungsenergie wie das Keimungsvermögen der Gerste gering. Mit 72 Stunden waren im Sande 12 Keime, im Boden 14 Keime, mit 4 Tagen 33 resp. 38 Keime aufgelaufen. Nach dem 7. und 8. Tage betrug die Zahl der Pflanzen im Sande 50, im Boden 47 und durchschnitlich waren dieselben auch hier etwas weniger kräftig. Nach diesen Versuchsergebnissen, welche eine sehr erhebliche Verminderung der Keimfähigkeit und Keimungsenergie zeigen, glaube ich wenigstens bezüglich der Gerste vor Anwendung des Jensenschen Verfahrens dringend warnen zu müssen. — Bei dem Hafer und dem Weizen, die ich ebenfalls in ihrem Verhalten noch näher untersuchen werde, dürfte sich das Verhältniss des Keimvermögens beim Erwärmen etwas günstiger gestalten, weil beide ein um 5° höheres Optimum der Keimungstemperatur besitzen. Da aber das Maximum von dem der Gerste wenig abweicht, so dürfte der Unterschied immerhin nicht sehr gross sein und gegenüber der Schwierigkeit einer vollkommenen Ausführung des Verfahrens in der grossen Praxis umsomehr völlig verschwinden, als die Gefahr theilweisen „Verbrühens" bei Zugiessen von heissem Wasser zur Herstellung der Temperatur von 52½° nach Einschütten des kälteren Saatgutes immer zu fürchten sein wird. Ist somit auf das Jensensche Verfahren irgend eine Hoffnung nicht zu setzen, so erscheint mir es um so werthvoller, dass ich in der Lage bin, nach einer anderen Seite günstigere Erfolge in Aussicht zu stellen. Meine neueren Untersuchungen ergaben zunächst die Nothwendigkeit einer Revision aller früheren Angaben über die Wirksamkeit der bisher angewandten Beizmittel. Es zeigte sich nämlich, dass die meisten bei Feststellung der Wirkungsgrenze dieser Beizmittel angewandte Methode der Einkeimung der Brandsporen im Wasser unzureichend ist. Bei Anwendung von verdünntem Mistdecoct als Einkeimungsmasse konnte ich konstatiren, dass die Sporen auch nach 12stündiger Einwirkung einer ¼procentiger Kupfervitriollösung oder ¾procentigen Schwefelsäurelösung noch zum Theil Keimschläuche wahrnehmen lassen; sogar bei 10stündiger Einkeimung in einer ½procentigen Kupfervitriollösung konnte ich noch vereinzelte Keimschläuche bei Anwendung verdünnten Mistdecoctes auffinden. Dieser letztere stellt aber eine analoge Substanz dar, wie sie auf unsern Aeckern bei gedüngtem Lande in der Bodenlösung sich findet. Die mit Düngerauszug gewonnenen Resultate müssen daher für uns maassgebend sein und uns nöthigen jede Hoffnung aufzugeben, durch Verminderung der Einbeizdauer oder des Concentrationsgrades der Kupfervitriollösung oder durch Ersatz derselben mittelst eines anderen Beizmittels irgend etwas erreichen zu können, es bleibt vielmehr nichts übrig, als zu der Vorschrift zurückzukehren, die ich vor 31 Jahren in meinem Buche über die Krankheiten der Kulturpflanzen gegeben habe: 12—16stündiges Einweichen des Saatgutes in einer ½procentigen Kupfervitriollösung! Diese Methode zeigt allerdings den Uebelstand, dass die Keimfähigkeit der be-

hülsten Körner erheblich herabgedrückt wird, wenn dies auch bei normaler Beschaffenheit des Saatgutes niemals bis zu dem Grade erfolgt, wie oben bezüglich des Jensen'schen Verfahrens nachgewiesen wurde. Etwas besser gestaltet sich die Keimfähigkeit der gebeizten Gerste, wenn nach dem Abgiessen der Kupfervitriollösung ein zweistündiges Auslaugen unter wiederholter Erneuerung des Wassers angewandt wird. Doch konstatirte ich auch dann noch, dass die Keimfähigkeit selten 87 Procent des ursprünglichen Keimungsvermögens übersteigt. Auf einen ungleich wirksameren Weg wurde ich durch die sehr verdienstliche Beobachtung von Dr. Dreisch geführt. Er fand, dass gebeizter Weizen ein günstigeres Keimungsverhältniss zeigte, wenn derselbe mit einer dünnen Kalkmilch abgewaschen wurde. Auch R. Wolf konnte die günstige Wirkung der letzteren bei Weizen bestätigen. Ich versuchte sie nun auch für Gerste zu verwenden, für welche Versuche bisher nicht vorlagen. Da aber bei dieser und dem Hafer die Benachtheiligung des Keimungsvermögens durch die Kupfervitriollösung viel bedeutender ist, als bei den Weizen, so glaubte ich eine stärkere Kalkmilch mit länger dauernder Einwirkung anwenden zu müssen. Nach Abgiessen der Kupfervitriollösung liess ich daher eine solche dickere Kalkmilch 5 Minuten lang unter stetem mässigen Umrühren der Masse einwirken und dann nach dem Ablaufen der Kalkmich den Samen trocknen, so dass an demselben noch Kalktheile hafteten. Der Erfolg war ein überraschend günstiger! Die so behandelte Gerste keimte ebenso früh wie die 12 Stunden in destillirtem Wasser eingeweichte und zeigte sogar eine noch etwas grössere Keimungsenergie, indem die Pflänzchen nicht nur sehr kräftig hervorsprossten und gut sich weiter entwickelten, sondern am Schluss des dritten Tages bei Keimung im humosen Boden bereits in grösserer Zahl, nämlich zu 85 hervorgesprosst waren. Nach Ablauf des vierten Tages waren im Boden 90 und im Sande 94 Pflänzchen vorhanden; schon am sechsten Tage ward das Maximum der Keimfähigkeit des angewandten Saatgutes mit 98 aufgelaufenen Pflanzen erreicht sowohl bei der Keimung in humosem Boden, wie bei Keimung im Sande, während an dem gleichen (6.) Einkeimungstage die 12 Stunden in destillirtem Wasser ein. geweichte Gerste erst 94 Keimpflanzen zeigte. — Wenn sich auf dem Felde ein gleich vortreffliches Resultat erreichen liesse, dann wäre uns gründlich geholfen! Ich betone, dass bei meinen Versuchen eine Gerste Verwendung fand, die bei Dampfdrusch gewonnen wurde, allerdings unter Beseitigung des Entgranners und Enthülsers; bei mittlerer, eher etwas weiterer Stellung des Mantels von der Trommel und bei normalem, nur mässig raschem Gange einer sechspferdigen Maschine. Ich bin nun weit davon entfernt, auf Grund obiger Laboratorien-Versuche meinen verehrten Berufsgenossen anrathen zu wollen, nun bei der ganzen Sommersaat mit dem bezeichneten Verfahren voranzugehen, aber empfehlen möchte ich doch, namentlich zur Feststellung des etwa modificirenden Einflusses verschiedener Bodenarten, auf einer kleineren Fläche . . . . einen vergleichenden Versuch auszuführen, wie ich dies selbst auf dem Versuchsfelde des landwirthschaftlichen Instituts thun werde. Hierfür wiederhole ich, dass das zu prüfende Verfahren in folgender Weise zweckentsprechend zur Ausführung kommen müsste.

1. Mindestens zwölfstündiges Einweichen des Saatgutes in einer ½procentigen Kupfervitriollösung (auf 100 Liter Wasser 0,5 kg Kupfervitriol), die in solchem Quantum zur Anwendung kommen muss, dass sie nach Einschütten in das Quellgefäss handhoch über dem Samen steht.

2. Nach Ablauf der Lösung alsbaldiges Aufgiessen von Kalkmilch, bereitet pro je 100 kg Saatgetreide aus 110 Liter Wasser und 6 kg gutem gebranntem Kalke (Weisskalk). Die Kalkmilch muss fünf Minuten hindurch einwirken und während dieser Zeit ist die ganze Masse beständig mässig stark durchzurühren.

3. Nach Ablaufen der Kalkmilch ist ohne Nachspülen mit Wasser das Saatgut auf der Tenne zum Abtrocknen dünn auszubreiten und wiederholt zu wenden. Die Saat erfolge sobald als möglich und der Transport zum Felde in Säcken, die 16 Stunden in einer ½procentigen Kupfervitriollösung eingeweicht und dann in Wasser ausgewaschen wurden.

Hätten wir so vielleicht gründliche Hülfe gefunden, um ohne Nachtheil für die Keimfähigkeit des Saatgetreides die an demselben haftenden Brandsporen zu tödten, so gilt es dann noch, nächst Vermeidung brandsporenhaltigen Düngers zu Halmgetreide, diejenigen Pflanzen ins Auge zu fassen, welche brandig werden durch die direct auf den Boden gelangenden Sporen. Diese unschädlich zu machen, muss noch eine unserer Hauptsorgen sein, wenn wir die durch immer weiteres Umsichgreifen des Flugbrandes sich steigernde Gefahr gründlich beseitigen wollen. Das einzige hier zum Ziel führende Mittel ist Ausraufen der brandigen Pflanzen, sowie sie erkennbar sind und ehe das Verstäuben der Sporen beginnt. In der Regel sind alle Triebe eines Stockes brandig; ist daher an den etwas zurückgebliebenen Trieben auch die Brandähre noch nicht sichtbar, so lasse man doch stets den ganzen Stock ausziehen. Am schonendsten für die Gerste wird diese Arbeit durch Knaben ausgeführt werden und zwar alsbald, sowie die erste schwarze Spitze einer aus der Scheide hervortretenden Brandähre wahrgenommen wird. Nach 8 bis 10 Tagen ist das Durchgehen der Felder zu wiederholen, im Nothfall auch noch ein drittes Mal auszuführen.

Die Arbeiter werden am zweckmässigste mit einem halblangen, dichten, leinenen Sack versehen, dessen Oeffnung durch einen eingenähten Reif vor der Brust offen erhalten wird. Sie müssen immer die Pflanzen mit der Spitze nach unten in denselben bringen. Am Rande des Feldes muss ein Feuer unterhalten werden, damit der Inhalt der Säcke sofort verbrannt werde. Bei dem Herausnehmen ist vorsichtig zu verfahren, damit möglichst wenig Brand verstäubt. Auch muss es so erfolgen, dass etwa dennoch freiwerdende Sporen durch den Luftzug auf das Feuer zu getrieben werden. — Von grösstem Werth wird es für den gründlichen Erfolg dieser Maassnahme sein, wenn sämmtliche Wirthe einer Flur für die Ausführung derselben sich vereinigen. Sie muss während einer Reihe von Jahren fortgesetzt werden, weil nur die der Oberfläche näher liegenden Sporen keimen und die Infektion hervorrufen, während die tiefer im Boden befindlichen Sporen ihre Keimfähigkeit 6 bis 8 Jahre hindurch bewahren. Kommen sie bei einer späteren Bearbeitung des Bodens nach oben, so können sie den Brand hervorrufen; dieser kann sonach noch während einer Reihe von Jahren entstehen, obgleich alle Maassnahmen zu seiner Bekämpfung ergriffen wurden; er wird aber immer sparsamer auftreten und endlich sicher sich verlieren. So wenigstens bei dem Flugbrande der Gerste und des Weizens, die derselben Art angehören und auf wildwachsenden Pflanzen nicht vorkommen. Beim Haferbrande ist dagegen noch zu berücksichtigen, dass auch wildwachsende Hafergräser ihn hervorbringen und nach dem Felde verbreiten können. Namentlich häufig findet dies statt durch das französische Raigras, Avena elatior. Es sind daher auf Wiesen, Rainen und Wegrändern alle brandigen Stöcke dieser Gräser auszustechen. Das blosse Abschneiden der Halme genügt deshalb nicht, weil das Mycelium des Parasiten im Wurzelstock perennirt. — Dies Alles betrifft Maassnahmen, welche ohne zu sehr erhebliche Kosten praktisch durchführbar sind und die in ihrem Verein sicher zum guten Ziele, zur völligen Vernichtung des Brandes führen können. Aber freilich wird hierzu Arbeit, Aufmerksamkeit und Ausdauer erfordert — ohne Mühe auch hier kein Lohn!

Prof. Dr. Julius Kühn
in den „Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle".

Die Nummer 30, Band IV der „Naturw. Wochenschr." brachte einen Artikel über **„Die Phosphorescenz der Erdalkalisulfide"** von Herrn Dr. M. B., der mich zu nachfolgender Mittheilung veranlasst:

In der genannten Abhandlung heisst es, es seien hauptsächlich die stark brechbaren Strahlen des Lichtes, welche die Erscheinung des Nachleuchtens der Erdalkalisulfide verursachen. Diese Aussage erweist sich nicht nur als unzulänglich, sondern auch im strengen Sinne als unrichtig, wenn man die Phänomene der Phosphorescenz der „Bologneser Leuchtsteine" einer eingehenden Untersuchung unterzieht.

Versuche, die ich im Jahre 1882 mit Herrn J. Gaedicke, Chemiker in Berlin, der damals gerade eine ganz vorzügliche, grünleuchtende Schwefelcalciummodification dargestellt hatte, behufs Ergründung der Ursache der Phosphorescenz der „Leuchtfarben" anstellte, ergaben das unzweideutige Resultat, dass das Nachleuchten dieser Erdalkalisulfide nach vorangegangener Insolation nicht durch die eigentlichen (leuchtenden) Lichtstrahlen bedingt wird, sondern durch (dunkle) „chemische" Strahlen", welche die blaue und violette Region des Sonnenspectrums durchfliessen, d. h. also durch diejenigen (dunklen) chemischen Strahlen, welche auf die sensibelen Silberproducte bei photographischen Aufnahmen wirken. Eigentliche Lichtstrahlen erweisen sich, welcher Farbe, resp. welchem Theile des Spectralfeldes sie auch angehören mögen, als völlig unwirksam auf die Phosphorescenz der besagten Leuchtmaterien. Die im Lichte enthaltenen unsichtbaren Wärmestrahlen, d. h. diejenigen Aetherschwingungen, welche in der gelben und rothen Region des Spectrums liegen, regen die schon in Phosphorescenz begriffene Materien zunächst zum intensiveren Nachleuchten an, bewirken aber alsdann ein verhältnissmässig schnelles Erblassen und Erlöschen des Phosphorescenzlichtes. Der Beweis aber dafür, dass die Aetherwellen, welche wir als eigentliche Lichtstrahlen bezeichnen, sich völlig inactiv in Anbetracht des Nachleuchtens erweisen, wurde dadurch geführt, dass Licht, welches eine hinreichend mächtige Schicht von (wasserheller) Aesculinlösung durchdrungen hatte, welche Farbe und welche Intensität es auch besitzen und wie lange die Belichtung auch dauern mochte, nicht im Stande war, das Nachleuchten der „Phosphore" zu veranlassen. Schaltete ich in den Gang der Lichtstrahlen eine Lösung von Jod in

Schwefelkohlenstoff von genügender Concentration ein, so regten die an sich dunklen Wärmestrahlen, wie schon angedeutet, die bereits phosphorescirende Materie zunächst zu lebhafterem Glanze an, welcher jedoch ein relativ schnelles Sinken der Leuchtkraft und ein früheres Dunkelwerden der Materie im Gefolge hatte. Waren dem Lichte durch Kalialaunlösung und Glas seine es durchsetzenden Wärmestrahlen genommen, so fiel diese Erscheinung weg, doch erwiesen sich die noch vorhandenen chemischen Strahlen, wenngleich in sehr geschwächtem Grade, auf das Nachleuchten nicht phosphorescirender Leuchtfarbe wirksam.

Mit den ultrarothen und ultravioletten Lichtstrahlen wurde wegen ihrer zu geringen Leuchtkraft, als zu wenig Erfolg versprechend, nicht experimentirt.

In dem gewöhnlichen Lichte sind daher drei **qualitativ** verschiedene Arten von Aethervibrationen enthalten, und zwar: 1. eigentliche Lichtstrahlen, 2. Wärmestrahlen und 3. chemische Strahlen. Die heute leider hier noch übliche Hypothese, der gemäss die leuchtenden Aetherwellen auch Stoffe erwärmen und chemische Zersetzungen bewirken können, ist hiermit, so nahe sie auch liegt, als unhaltbar zu erachten, da zwischen den drei genannten Strahlengattungen kein quantitativer, sondern ein qualitativer Unterschied besteht. Von hervorragender Bedeutung ist der Umstand, dass nicht Lichtstrahlen photographieren, sondern im Lichte enthaltene chemische Strahlen actinographieren.

In dem genannten Jahre habe ich die hier nur angedeuteten Entdeckungen in mehreren wissenschaftlichen Gesellschaften zu Berlin vorgetragen und durch die einschläglichen Experimente erläutert. (Vergl. meine „Beiträge zu unserer modernen Atom- und Moleculartheorie u. s. w.", Pfeffer, Halle 1882, Artikel: „Ueber die Ursache der Phosphorescenz der leuchtenden Materie" und die in demselben Jahre von mir in der „Natur", Halle a. S., über denselben Gegenstand veröffentlichten Abhandlungen.)

Dr. Eugen Dreher, weil. Dozent a. d. Univ. Halle.

Spektroskopische Beobachtungen auf dem Eiffelthurm. — Der bekannte französische Gelehrte Janssen vertritt die Ansicht, dass die Sauerstofflinien, die das Spectroskop im Sonnenlicht erkennen lässt, nicht diesem Lichte, sondern den Veränderungen zuzuschreiben sind, die dasselbe beim Durchgang durch unsere Atmosphäre erleidet. Um diese Behauptung festzustellen, beobachtete er in Meudon, dessen Entfernung vom Eiffelthurm in der Luftlinie 7800 m beträgt, das Spectrum des von diesem Thurm mittelst eines mächtigen elektrischen Reflectors ausgesandten Lichtes. Der Durchgang des Lichtes durch diese Luftstrecke in der Nähe der Erdoberfläche hat annähernd dieselbe Wirkung in Bezug auf Absorption, als wenn dasselbe von der äussersten Grenze unserer Atmosphäre bis zur Erde gedrungen wäre, da die Höhe einer homogenen Atmosphäre, d. h. diejenige Höhe, die sie haben würde, wenn ihre Dichte, anstatt in arithmetischer Progression abzunehmen, überall gleich derjenigen an der Erdoberfläche wäre, 7990 m betragen würde.

Bei diesen Versuchen im Mai dieses Jahres zeigte sich nun, dass die Linie B, das wichtigste Erkennungszeichen des Sauerstoffs, im Spectrum sichtbar war; weil aber die Intensität der Spectrallinien eines Gases proportional der Anzahl der Molekel ist, die das Licht auf seinem Wege trifft, so muss das Auftreten der B-Linie dem Durchgange des Lichts auf die sauerstoffhaltige Atmosphäre zugeschrieben werden. Könnte man also die Sonne an der oberen Grenze unserer Atmosphäre beobachten, so würde demnach in dem Sonnenspectrum diese Linie nicht zu finden sein.

Ein zweiter Versuch, den Janssen mit einem sehr feinen Gitter anstellte, ergab ein Beugungsspektrum mit der B-Linie von noch grösserer Vollkommenheit, bestätigte also das frühere Resultat. Als Gegenprobe will nun Janssen denselben Versuch wiederholen, indem er sich auf einem der beiden Thürme des Trocadero mit seinem Apparate aufstellt; weil das in diesem Falle vom Eiffelthurm ausgehende elektrische Licht nur eine unbedeutende Luftschicht zu durchstrahlen hat, so müssen die Linien des Sauerstoffs entweder vollständig fehlen oder äusserst schwach sein. Ausserdem will er einen der mächtigen, beweglichen Projektoren der Pariser Forts dazu benutzen, um ein Lichtbündel grösster Intensität durch eine 100 m lange Röhre, die mit reinem, unter einem Drucke von 200 Atmosphären stehendem Sauerstoff gefüllt ist, fallen zu lassen. Auf diese Weise muss ein sehr scharfes Spectrum des Sauerstoffs entstehen. Dr. P. A.

Litteratur.

Dr. Moritz Alsberg, Anthropologie mit Berücksichtigung der Urgeschichte des Menschen, allgemein fasslich dargestellt. Otto Weisert. Stuttgart, 1887.

Die Anthropologie im modernen Sinne des Wortes ist noch eine junge Wissenschaft. Erst etwa seit Mitte dieses Jahrhunderts giebt es eine zielbewusste Urgeschichtsforschung und Völkerkunde. Die sich stetig mehrenden prähistorischen Funde und die Darwin'sche Lehre haben das Interesse für die Naturgeschichte des Menschen in immer weitere Kreise getragen, zum grössten Vortheil für die junge Wissenschaft selbst, welche weniger durch Gelehrtenfleiss und -scharfsinn als durch die Theilnahme des grossen Publikums gefördert werden kann. Erfreulicher Weise ist die Anthropologie bereits so weit vorgeschritten, dass wir die Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechts in ihren Hauptzügen sicher kennen. Sie ist indess noch keine abgerundete, in sich abgeschlossene Wissenschaft geworden, ja ist noch nicht einmal auf sichere Grundlage festgestellt. Denn die Thatsachen, auf welchen man eine Naturgeschichte der Menschheit Stück für Stück aufbauen könnte, haben keine unzweideutige Auffassung gefunden, ihre Bedeutung ist vielmehr im höchsten Maasse strittig. Deshalb kann die Anthropologie heute noch kein Lehrgebäude bilden wie die Geologie; ähnlich wie die Darwin'sche Lehre oder gar Häckel's natürliche Schöpfungsgeschichte wegen Mangel an positiven Beweisstücken in vieler Augen auch heute noch nur den Werth von Theorien haben, so kann auch eine zusammenhängende Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Menschheit als eine willkürliche Aneinanderreihung von in ihrer Bedeutung zweifelhaften Thatsachen erscheinen. Wer freilich eine Logik der Thatsachen anerkennt und nicht grundsätzlich die Existenz aller Dinge leugnet, die ihm nicht ad oculos demonstrirt werden können, der wird auch keine Bedenken tragen, Schlüsse zu ziehen, welche, wenn auch nicht bewiesen, doch den höchsten Grad irdischer Wahrscheinlichkeit für sich haben!

Aus den oben dargelegten Gründen kann man wohl verschiedener Ansicht darüber sein, ob es schon an der Zeit für ein Lehrbuch der Anthropologie, zumal für ein populäres, ist. Mag man nun darüber denken, wie man will, so wird man doch anerkennen müssen, dass eine Verbreitung des bisher gewonnenen anthropologischen Wissens im Interesse der Zukunft dieser Wissenschaft sehr erwünscht ist. Dr. Moritz Alsberg in Kassel, einer unserer eifrigsten Anthropologen, der sich schon manches Verdienst um die Popularisirung anthropologischer Fragen erworben, hat sich der nicht leichten Mühe einer allgemeinverständlichen Darstellung der gesammten Anthropologie unterzogen, und er hat diese Aufgabe mit viel Geschick gelöst. Der Verfasser hat eine erstaunliche Fülle von Material zusammengetragen, das uns für den Laien des Guten fast zu viel zu sein scheint, indess hat er es in so übersichtlicher Weise geordnet und so anschaulich vorgetragen, dass auch der Unkundigste der Darstellung wird folgen können und Interesse für den Gegenstand gewinnen wird. Einen breiten Platz in dem Rahmen des Werkes, das mit zahlreichen guten Holzschnitten, mit Karten und Farbendrucktafeln ausgestattet ist, nimmt die Urgeschichte des Menschen ein. In den strittigen Fragen über die prähistorischen Schädel, die Pfahlbauten u. dgl. hat Verfasser die verschiedenen sich gegenüberstehenden Ansichten unparteiisch vorgetragen, und es ist ein Zeichen gesunden wissenschaftlichen Sinnes, wenn seine Darstellung mehr den Anschauungen jener Anthropologen zuneigt, welche gemachte Beobachtungen positiv zu verwerthen suchen. In der Frage des Tertiärmenschen verliert sich Verfasser freilich in das Gebiet der Phantasie. Auf Kosten der so ausführlich gegebenen Prähistorie ist leider die physische Anthropologie in der Darstellung zu kurz gekommen. Es muss überraschen, dass Verfasser über die einzelnen Rassen garnichts sagt, während doch gerade der Laie ein hervorragendes Interesse für fremde Völkerstämme, besonders ihren Kulturzustand hat, abgesehen davon, dass die Rassenfrage eine der wichtigsten für die gesammte Anthropologie ist. Ueber die uns so nahe angehende indogermanische Rasse macht Verfasser nur wenige Bemerkungen. Der Verfasser wird einem offenbaren Mangel seines sonst so vorzüglichen Werkes abhelfen, wenn er in einer eventuellen zweiten Auflage desselben Ergänzungen in der erwähnten Richtung bringt. Dr. A. Albu.

Dr. Gustav Steinmann, Elemente der Palaeontologie, bearbeitet unter Mitwirkung von Dr. Ludwig Döderlein. I. Hälfte. Verlag von W. Engelmann. Leipzig, 1888.

Dieses kurzgefasste Lehrbuch, dessen erste Hälfte vorliegt, entspricht einem lebhaft empfundenen Bedürfniss. Denn während wir mehrere gute grössere deutsche Lehrbücher der Palaeontologie besitzen, fehlte es seither an einem solchen, welches in engem Rahmen nur die wichtigsten Gruppen und Gattungen behandelt und denjenigen ein Führer in dem Gebiete der Versteinerungen sein kann, welche sich nicht gerade dauernd und eingehend mit diesem Zweig der Wissenschaft beschäftigen wollen, und welches andererseits geeignet ist, durch knappe und klare Fassung der Grundzüge eine gute Unterlage zu gewähren für ein späteres umfassenderes Studium. Diese Lücke wird nun das Steinmann'sche Lehrbuch, nach der vorliegenden ersten Hälfte zu urtheilen, beseitigen. Es ist, wie in der Vorrede hervorgehoben wird, „in erster Linie für den Studenten geschrieben. Aus der über-

wältigenden Masse des Stoffes wurde nur dasjenige zur Darstellung ausgewählt, was in zoologischer oder stratigraphischer Hinsicht vor Allem wissenswerth erscheint". Zahlreiche gute Abbildungen erleichtern das Verständniss. Der erste Theil reicht von den niederen Thieren bis zu den Gastropoden; im zweiten Theil, welcher demnächst erscheinen wird, sollen die übrigen Gruppen der wirbellosen Thiere, die Wirbelthiere und die Pflanzen behandelt werden. Dr. Th. Ebert.

H. Poincaré, Théorie mathématique de la lumière. Georges Carré. Paris, 1889.

Herr Poincaré hat sich durch seine epochemachenden Untersuchungen, durch seine der mathematischen Forschung ganz neue, ungeahnte Gebiete eröffnenden Entdeckungen und durch die geniale Meisterschaft, mit welcher er die schwierigsten Probleme der höheren Analysis in Angriff nimmt und der Lösung entgegenführt, zu einem so hohen Standpunkte aufgeschwungen, dass die in fast überreicher Fülle gebotenen Ergebnisse seiner tiefgreifenden und doch so mannichfaltigen Studien im Bereiche der reinen und angewandten Mathematik durchweg über jede Kritik erhaben sind. Man weiss wahrlich nicht, ob man die Schärfe seines durchdringenden Geistes, die Vielseitigkeit seines Arbeitsfeldes oder seine ungeheure Arbeits- und Schaffenskraft mehr bewundern soll.

Auch das vorliegende Werk, hervorgegangen aus den Vorlesungen, welche H. Poincaré an der Sorbonne über die mathematische Theorie des Lichtes gehalten hat, wohl die bedeutendste Erscheinung dieses Jahres auf dem Gebiete der mathematischen Physik, lässt das ihm von seinem genialen Verfasser aufgedrückte Gepräge unschwer erkennen. Es ist eines jener Werke, die in keiner besseren öffentlichen oder privaten mathematischen oder physikalischen Bibliothek fehlen dürfen.

Unter den mannichfachen Zweigen der theoretischen Physik ist die Optik infolge der klar zu durchschauenden Vorgänge und der der mathematischen Behandlung bequem zugänglichen Verhältnisse am vollständigsten und befriedigendsten entwickelt; sie verdankt diese Vollendung den Arbeiten Fresnel's und seiner Nachfolger und stützt sich bekanntlich auf die Hypothese der Aetherschwingungen. Diese „sogenannte Wellentheorie bildet ein den Geist wahrhaft befriedigendes Ganze; aber man muss von ihr nicht verlangen, was sie uns nicht geben kann. Die mathematischen Theorien haben nicht zum Gegenstande, uns die wahre Natur der Dinge zu offenbaren; das wäre eine unvernünftige Forderung. Ihr einziger Zweck ist, die physikalischen Gesetze, welche uns die Erfahrung erkennen lässt, welche wir aber ohne Hilfe der Mathematik nicht einmal aussprechen könnten, zu verknüpfen. Es liegt uns wenig daran, ob der Aether wirklich existirt; das ist Sache der Metaphysiker; das wesentliche besteht für uns darin, dass alles geschieht, als ob er existirte und dass diese Hypothese für die Erklärung der Erscheinungen bequem ist."

Diese dem Vorwort entnommenen Worte charakterisiren hinreichend den für die Behandlung gewählten Ausgangspunkt; in wesentlicher Anlehnung an Fresnel wird hier also die Wellentheorie des Lichtes vorgetragen, wobei natürlich die Kenntniss der Gesetze der experimentellen Optik, wenigstens der Hauptsache nach, vorausgesetzt werden muss. Der Verfasser hat ausser den bahnbrechenden Arbeiten Fresnel's auch die Untersuchungen Cauchy's, Lamé's, Briot's, Sarrau's, Neumann's und Mac Cullagh's verwendet und mehrfach nimmt er Veranlassung, die verschiedenen speciellen Hypothesen einander gegenüberzustellen, eine Methode, welche auch vom pädagogischen Standpunkte aus volle Billigung verdient.

Das ganze Werk ist in acht Capitel getheilt; im ersten derselben wird die Theorie der kleinen Bewegungen in einem elastischen Mittel entwickelt, wobei das letztere aus getrennten Molekeln bestehend vorausgesetzt wird, die gewissen Kräften unterworfen sind, vermöge deren sie um eine gewisse Gleichgewichtslage oscilliren, sobald sie aus derselben entfernt werden. Die dadurch sich ergebenden Bewegungsgleichungen und das Studium derselben bildet die Grundlage für die folgenden Untersuchungen. Das zweite Capitel befasst sich mit der Ausbreitung einer ebenen Welle und mit den Interferenzen des unpolarisirten und des polarisirten Lichtes, während das dritte Capitel das Huyghens' sche Princip behandelt. Das nächste Capitel bietet eine eingehende, eigene Untersuchung über die Diffraction; die wichtige Abhandlung Kirchhoff's aus den Sitzungsberichten der Berliner Akademie vom Jahre 1882, welche sich hier von einschneidender Bedeutung erweisst, citirt der Verfasser in der Vorrede. Demnächst wendet sich derselbe zur Polarisation und Dispersion, um dann im sechsten und längsten Kapitel die Doppelbrechung zu behandeln. Nachdem die Bewegungsgleichungen transformirt sind und das Polarisationsellipsoid abgeleitet worden ist, werden nach einander die Fresnel'schen, die Cauchy'schen, die Neumann'schen, die Sarrau'schen und die Boussinesq'schen Theorien der Doppelbrechung vorgetragen und darnach die gradlinige Ausbreitung des Lichtes und die Doppelbrechung in verschiedenen Mitteln behandelt. Ein sehr wichtiges Kapitel ist auch das nächste, welches die Reflexion untersucht und zwar die Reflexion an Glas, an Krystallen und an Metallen. Es gelangen hierbei wieder die verschiedenen Theorien der bereits mehrfach genannten Forscher zur Darstellung, namentlich auch des englischen Physikers Mac-Cullagh über Reflexion an Krystallen. Die astronomische Aberration, welcher das letzte Capitel gewidmet ist, wird zuerst nach Bradley, also nach der Emissionstheorie, und dann mittelst der Wellenthorie erklärt. Es gelangen dann die optischen Phänomene in einem in Bewegung befindlichen Mittel, die Hypothesen Fresnel's über diesen Gegenstand und schliesslich die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes in einem bewegten Mittel zur Darstellung, worauf vier Seiten „conclusions" das Werk beschliessen.

Es ist uns natürlich versagt, an dieser Stelle die Feinheiten des Calculs näher zu verfolgen, wie wir es wohl wünschten. Namentlich würde ein Vergleich mit Kirchhoff's Vorlesungen über Optik von grossem Interesse sein. Aber auch die obige Uebersicht dürfte erkennen lassen, dass man es mit einem hoch bedeutsamen Werke zu thun hat. Auch dürfte bereits durchscheinen, dass H. Poincaré — wie er übrigens selbst hervorhebt — wesentlich auf Fresnel zurückgreift, ohne natürlich spätere Forschungen zu übersehen; erblicken wir doch gerade in dieser Berücksichtigung der verschiedenen zur Erklärung der optischen Erscheinungen vorgebrachten Theorien einen wesentlichen Vorzug des Werkes. Uebrigens entscheidet sich der Verfasser weder für die eine noch die andere Theorie. So sagt er (S. 398): „Bei dem Studium jedes Phänomens haben wir mehrere Theorien, welche in gleich guter Weise die beobachteten Thatsachen erklären, nebeneinander vorgetragen. Die Theorien lassen sich übrigens in zwei Gruppen theilen: die, bei welcher man wie Fresnel die Elasticität des Mittels als constant voraussetzt; die, bei welchen man mit Neumann annimmt, dass die Dichtigkeit des Aethers constant ist. Wir haben keinen Grund gefunden, der uns der einen dieser Hypothesen den Vorzug vor der andern geben lassen könnte. Nur die Erklärung der Aberration durch die theilweise Mitführung des Aethers setzt voraus, dass die Dichtigkeit nicht dieselbe ist in allen Mitteln. Aber, wie wir bemerkt haben, ist es schwer, sich von diesen Aberrationserscheinungen gut Rechenschaft zu geben, und keine Theorie ist befriedigend. Es liegt also darin kein ausreichender Grund, um über die Wahl einer Theorie zu entscheiden."

In einem zweiten Bande, der sich bereits in Druck befindet, soll die elektromagnetische Theorie des Lichtes behandelt werden: wir sehen diesem Theile mit Spannung entgegen. G.

Exner, S., Durch Licht bedingte Verschiebungen des Pigmentes im Insektenauge und deren physiologische Bedeutung. Freytag. Leipzig.

Fink, E., Kant als Mathematiker. Fock. Leipzig.

Firbas, R., Ueber die in den Trieben von Solanum tuberosum enthaltenen Basen. Freytag. Leipzig.

Fischer, E., Taschenbuch für Schmetterlingssammler. Leiner. Leipzig.

Fischer, H. L., Versuch einer Theorie der Berührungs-Elektricität. Bergemann. Wiesbaden.

Flückiger, D., La race tachetée Bernoise. (Race de Simmenthal.) Monographie. 2. éd. trad. de l'allemand par E. Noyer. Wyss. Bern.

Flügel, O., Das Ich und die sittlichen Ideen im Leben der Völker. 2. Aufl. Beyer & Söhne. Lang.

Fog, J., Ueber die chemischen Vorgänge bei der Elektrolyse von wässrigen Chloridlösungen. Dabis. Jena.

Gegenbauer, L., Wahrscheinlichkeiten im Gebiete der aus den 4. Einheitswurzeln gebildeten complexen Zahlen. Freytag. Leipzig.

Inhalt: Karl von den Steinen: Erfahrungen zur Entwickungsgeschichte der Völkergedanken. — H. J. Kolbe: Der antarktische Erdtheil. — Ueber das Verhalten der trockenen Kleidungsstoffe gegenüber dem Wärmedurchgange. — Zur Bekämpfung des Flugbrandes. — Die Phosphorescenz der Erdkalisulfide. — Spektroskopische Beobachtungen auf dem Eiffelthurm. — **Litteratur:** Moritz Alsberg: Anthropologie mit Berücksichtigung der Urgeschichte des Menschen, allgemein fasslich dargestellt. — Gustav Steinmann: Elemente der Palaeontologie. — H. Poincaré: Théorie mathématique de la lumière. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Verlag von **Georg Reimer** in Berlin.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Natürliche Schöpfungs-Geschichte.

Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die
Entwickelungslehre
im Allgemeinen und diejenige von
Darwin, Goethe und Lamarck
im Besonderen.

Von
Ernst Haeckel.

Achte umgearbeitete und vermehrte Auflage.
Mit dem Porträt des Verfassers und 20 Tafeln.
Preis: 10 Mark, geb. 12 Mark 50 Pf.

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in Berlin ist soeben erschienen:

Reisebriefe aus Mexiko.

Von
Dr. Eduard Seler.

Mit 8 Lichtdruck-Tafeln und 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8°. geh. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, welcher Mexiko während der Jahre 1887 und 1888 nach den verschiedensten Richtungen hin zum Zwecke wissenschaftlicher Studien bereiste, giebt in diesem Buche eine anziehende Schilderung des von der Natur so reich gesegneten Landes, der Sitten und Gebräuche seiner Bewohner. Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung bietet das Werk eine reiche Ausbeute hochinteressanter Mittheilungen über Bodenbeschaffenheit, Klima, die Flora des Landes, sowie über bedeutsame archäologische Funde, welche neue Einblicke in die Cultur vergangener Jahrhunderte des Azteken-Reiches gewähren.

Mit einer Reihe vorzüglicher autotypischer Abbildungen, welche nach photographischen Original-Aufnahmen angefertigt wurden, ausgestattet, wird das Werk von allen Bibliotheken, Ethnographen, Naturforschern u. A. als eine werthvolle Bereicherung der Wissenschaft willkommen geheissen, des Weiteren aber auch von allen Gebildeten, welche für Länder- und Völkerkunde im Allgemeinen oder für das Land Mexiko im Besonderen Interesse empfinden, gekauft werden

PATENTE
besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.
MODELLE
Alfred Lorentz Nachf.
BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Hartwig, Die Tropenwelt.
Skizzen aus dem Natur- u. Menschenleben in den heissen Gegenden der Erde.
2. Aufl. 676 S. gr. Lex. 8°, reich illustr.
(früherer Ladenpreis geh. 14 M., geb. 16 M.)
jetzt nur geh. 6 M., eleg. geb. 7½ M.
Wiesbaden bei M. Bischkopff.

Mineralien-Comtoir
von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**
empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]
Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung
in Berlin SW. 12 erschienen soeben:

Hempel's neue Klassiker-Ausgaben.
Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.
Elegante Ausstattung.
Schönes Oktav-Format. Billigste Preise.
Holzfreies Papier. Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Pilger, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Erziehungs- und Unterrichtslehre
für
Gymnasien und Realschulen.

Von
D. Dr. Wilhelm Schrader,
Geh. Oberregierungsrath und Kurator der Universität zu Halle.

Fünfte berichtigte Auflage.

gr. 8°. geheftet. Preis 10 M. 50 Pf.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Dr. G. H. Theodor Eimer,

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen.

Die Artbildung und Verwandtschaft

bei den

Schmetterlingen.

Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten, und Arten der Segelfalter-ähnlichen Formen der Gattung Papilio.

Mit 4 Tafeln in Farbendruck und 23 Abbildungen im Texte.

Preis: 14 Mark.

Dr. Berthold Hatschek,

o. ö. Professor der Zoologie an der deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag.

Lehrbuch der Zoologie

Eine morphologische Uebersicht des Thierreichs

zur Einführung in das Studium dieser Wissenschaft.

Zweite Lieferung. Mit 141 Abbildungen im Text. Preis: 4 Mark.

Erste und zweite Lieferung. Mit 296 Abbildungen im Text. Preis: 7 Mark.

Arnold Lang,

Dr. phil., Inhaber der Ritter-Professur für Phylogenie an der Universität zu Jena.

Zur Charakteristik der Forschungswege

von

Lamarck und Darwin.

Preis: 80 Pfennig.

Arnold Lang,

Inhaber der Ritter-Professur für Phylogenie an der Universität zu Jena.

Lehrbuch

der

vergleichenden Anatomie.

Zum Gebrauche

bei vergleichend-anatomischen und zoologischen Vorlesungen.

Neunte gänzlich umgearbeitete Auflage

von

Eduard Oscar Schmidt's

Handbuch der vergleichenden Anatomie.

1. Abtheilung mit 191 Abbild. — 2. Abtheilung mit 193 Abbild.

Beide Abtheilungen zusammen Mark 10.50.

Die 3. Abtheilung ist in Vorbereitung.

Dr. Max Verworn,

Psycho-Physiologische Protistenstudien.

Mit 6 lithographischen Tafeln und 27 Abbildungen im Text.

Preis: 10 Mark.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Einführung

in die

Kenntnis der Insekten

von

J. H. Kolbe,

Assistent am Königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin.

Mit vielen Holzschnitten.

Lieferung I u. II à 1 M.

Vollständig in ca. 6 Lieferungen à 1 M.

Statt jeder eignen Empfehlung sei es uns gestattet, das Urtheil eines **hervorragenden Fachmannes, Professor Dr. F. Brauer in Wien,** über die erste Lieferung dieses Werkes hier wieder zu geben:

„Wir begrüssen das Erscheinen dieses Werkes mit wahrer Genugthuung und Freude, weil seit Burmeisters Handbuch der Entomologie kein deutsches Werk dieses interessante Gebiet in streng wissenschaftlicher Weise nach allen Richtungen behandelt hat. Soll ein derartiges Buch Befriedigung gewähren, so muss der Autor, wie es hier der Fall ist, selbst Entomologe im wahren Sinne sein und umfangreiche specielle Kenntnisse auf diesem Felde der Zoologie besitzen; allgemeine zoologische Kenntnisse oder einseitige Erfahrungen auf einzelnen Gebieten der Entomologie, z. B. als Coleopterologe oder Lepidopterologe, genügen nicht. — Sollen aber aus genauen Untersuchungen einzelner Insekten Schlüsse gezogen werden, so müssen jene an allen oder möglichst vielen verwandten Formen geprüft werden.

Das vorliegende Werk setzt nun jeden Entomologen in die Lage, die allgemeinen zoologischen Kenntnisse, insoweit sie bei Insekten in Betracht kommen, sich anzueignen und ebenso ein Gesammtbild der Klasse zu erlangen. Es wird dasselbe weniger die Sammelmanie unterstützen, als das Interesse erwecken, die Insekten in ihrem Wesen und ihren Beziehungen zu einander und zu ihrer Umgebung kennen zu lernen.

Soviel wir aus der ersten Lieferung entnehmen können, hält sich der Verfasser nur an thatsächlich Festgestelltes und an die neuesten Untersuchungen und scheidet davon blosse Speculationen deutlich ab."

Ferner übernahmen wir:

Allgemein-verständliche

naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".)

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.

„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.

„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen,** von Professor Dr. Karl Kraepelin.

„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.

„ 5. **Das „glaziale" Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.

„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.

„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.

„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.

„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.

Preis: Heft 1—4 à 50 Pf., Heft 5—9 à 1 M.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weitumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, des ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 24. November 1889. | Nr. 35.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.- Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken.

Rede gehalten am 8. Deutschen Geographentag zu Berlin von Dr. Karl von den Steinen.

(Fortsetzung und Schluss.)

Die Werkzeuge, welchen wir also wahrscheinlich das gewaltigste sämtlicher Kulturelemente verdanken, haben aber noch für den Aufschwung des Denkens aller Völker eine Bedeutung viel höheren Sinnes und von unermesslicher Tragweite gewonnen. Denn mit ihnen setzt schon an der Schwelle der Menschenwerdung in primitiver Form der Dualismus ein, beginnt bereits in dem die ersten Abstraktionen bildenden Gehirn der ewige Kampf über das Organische und das Unorganische, über den Leib und die Seele, welcher in dem Verhältniss von Bewegung und Empfindung noch den letzten Gedanken des Philosophen bildet. Es sei mir gestattet, etwas weiter auszuholen.

Dass die Schingúindianer sich noch in keiner Weise den Begriff eines höheren Wesens formuliert hatten, das geliebt oder gefürchtet wird, von dem sie sich abhängig fühlen, darin lag bei der Einfachheit ihrer sozialen Verhältnisse, in welchen alle schwereren Konflikte fehlten, nichts Wunderbares; es stand auch in Uebereinstimmung mit den Berichten unbefangener Missionäre aus der Entdeckungszeit Amerikas; ich war ebenso nicht weiter erstaunt, als ich beim Sammeln ihrer Legenden von den alten Zauberern erfuhr, die sich beliebig in Thiere verwandelten, als man mir erzählte, dass früher nicht nur die Thiere, sondern auch die Gegenstände bis zur Fussspur auf dem Boden mit menschlicher Sprache begabt gewesen seien: denn diese Mythen, die sich bei sämtlichen Völkern des Erdballs finden oder sich in den späteren Dichtungen der Religion noch nachweisen lassen, — ich nahm sie harmlos als „poetische“ Erzeugnisse. Aber ich darf gestehen, als ich mich allmählich überzeugen musste, dass sie an ihre Abstammung von Jaguaren fest glaubten, andere Stämme für Wasserthiere hielten, die auf dem Boden des Flusses schliefen, und dass sie die Sterne nicht nur als beliebige Gegenstände oder Thiere benannten, sondern wirklich dafür ansahen; war mir doch, als ob ich einen Ruck in meinem Verstande verspürte.

Man behauptete nicht etwa des schönen Vergleiches halber, der Regenbogen sei eine Wasserschlange, das südliche Kreuz ein Vogel Strauss und gar das unabsehbare Gewimmel der kleinen Sterne ein Gewimmel von Flöhen, deren zuweilen einer aufhüpft, — nein, mit diesen Namen erklärte man, man erkannte in dieser Weise.

Die Auffassung der ganzen Welt als einer beseelten, der Animismus, ist ein Völkergedanke ersten Ranges. Wenn man jedoch genauer über ihn nachdenkt, so findet man, dass er für den unentwickelten Menschen nur natürlich war, und dass er im Gegentheil der Nichtanimismus ist, der einer Erklärung bedarf.

Mit der Entstehung der menschlichen Sprache, gleichgiltig wie dieselbe vor sich gegangen ist, muss sich nothwendig die Auffassung des Weltbildes im Geiste gewaltig verändert haben. Für das Thier existirt alle Umgebung nur insofern, als sie seine Begierden, die Triebe des Hungers, der Liebe, der Selbsterhaltung beschäftigt. Selbst die Mittheilungen eines Artgenossen sind ihm nur bis zu dem Grade von Interesse, als derselbe ihm zur eigenen Befriedigung verhilft. Das Innere eines anderen Thieres tritt ihm nie als etwas Selbständiges gegenüber, mit dem andern denkt es immer bloss an sich, und es hat niemals das Gefühl, dass in jenem ein gleiches Subjekt stecke wie in ihm selber. Kurz, die ganze Welt bedeutet ihm nur eine grosse Summe von Anregungen, die in ihm als dem Centrum zusammenfliessen und innerhalb deren sich keine Individualitäten abscheiden. Durch die Sprache entdeckt der Mensch etwas Neues; er lernt, dass in dem andern ein eigenes inneres Leben vorhanden ist, — eine Seele — denn ihm werden Geschehnisse

und Gedanken berichtet, die durch Interjektionen nicht mitgetheilt werden können, die garnicht anders zu äussern sind als durch die Sprache. Aus sich selbst würde er, da er sich immer nur als ein sich unwillkürlich äusserndes einheitliches Ganzes — als das liebe Ich — empfunden hätte, niemals die Seele entdeckt haben. Diese Seele wohnt aber im Anfang durch einfachste Uebertragung in Allem, was in Bezug auf ihn eine wirkliche oder vermeintliche Willensäusserung bekundet, in Allem, was sich bewegt, und deshalb „spricht" für ihn Alles, was sich bewegt, auch wirklich in seiner Sprache. Während vorher nur ein selbständiges Centrum vorhanden war, das Ich, verliert die Natur jetzt ihre Einheit und zerfällt in eine grosse Vielheit von Centren, von Wesen, die er benennt und durch die Benennung mit Individualität erfüllt.

Welches Kind, das die Dinge eben auch noch für Wesen hält und mit seiner Puppe oder anderem Spielzeug plaudert, zweifelt daran, dass es von denselben verstanden wird? In diesem Stadium, wo eine Seele sich in allem äussert, was sich bewegt, macht der Naturmensch nicht den Unterschied, — der durch nichts motivirt wäre — zwischen Thieren und Menschen und leblosen Objecten, er deutet die Thierrufe mit seiner eigenen Sprache und der Stein, den er ins Wasser wirft, sagt wirklich „plumps". Die Vischer'sche „Tücke des Objects" ist hier noch lebendige und prosaische Thatsache.

Warum soll der Regenbogen auch keine Wasserschlange sein? Das ist garnicht so leicht zu beantworten. Warum sollten die Sterne, die wie Flöhe klein sind und wie Flöhe springen, keine Flöhe sein? Wer weiss denn, dass sie nicht auch stechen? Weil sie gelblich leuchten? Dass alle die einzelnen unterscheidenden Merkmale der Wesen abstrahirt werden, gehört einer weit späteren Zeit an. Genau ebenso wie dem Kinde genügt eine einzige auffällige Aehnlichkeit für die Erklärung und das entsprechende Verständniss. Die Sonne ist den Bakaïrí ein Ball grellrother Papageienfedern; das eine Vergleichsmerkmal der glanzvollen Farbe reicht für die Erklärung aus; ich habe das Experiment nicht unterlassen und den Einwand gemacht: „aber die Sonne ist doch heiss, und die Papageienfedern nicht." Was war die natürliche Folge? Mein indianischer Gewährsmann, wohl fühlend, dass ich Recht hatte, grollte mir einfach und war in seinem tiefsten Innern beleidigt. Die ganze Komik im Sommernachtstraum würde dem Bakaïrí entschieden unverständlich bleiben; er würde nicht wie Theseus sagen: „Mich nimmt Wunder, ob der Löwe sprechen wird", und nichts Lächerliches darin finden, wenn Schmauz, der Kesselflicker, deklamirt: „Ich bin die Wand, ich will's Euch nicht verschweigen."

So lange die ganze Natur aus lauter Wesen zusammengesetzt ist, ist auch in Verwandlungen aller Art kein logischer Widerspruch enthalten; es werden nur Reihenvorstellungen gebildet. Man beobachtet fortwährend, dass sich in allen Vorgängen grosser und kleiner Art, am Himmel und auf der Erde Veränderungen vollziehen, die sich von selbst abspielen, und noch nicht erkannt, dass jedem Wesen eine individuelle Entwicklung zukommt.

Die Verwandlungen sind nur eine Vorstufe der Erkenntniss des Machens und nun gelangen wir bei dem Wendepunkte an, wo die Einschränkung des Animismus beginnt.

Diese Einschränkung, das Auftreten des Nichtanimismus, ist ohne Zweifel eine psychologische Folge der Arbeit des Menschen, der Erfindung der Werkzeuge. In der Natur wird Nichts „gemacht", alle ihre Wesen entstehen und eine Erscheinung löst die andere in ewigem Wandel ab. Das Werkzeug ist das erste Gemachte, der erste „Gegenstand", die Technik schafft eine vollkommen neue Kategorie, das Unbelebte, sie erzeugt auf einmal „Dinge", die sich nicht von innen heraus verändern, nicht wachsen. Erst wenn Holz und Knochen und Zähne als Werkzeuge verwendet werden, werden sie Dinge, die sich nur mit unserem Zuthun verändern. Wir lernen jetzt tausend uns bisher unbekannte Eigenschaften kennen, unser geistiger Horizont erweitert sich und aus dem Bewustsein, dass wir formen können, entsteht das Herrschaftsgefühl, dass wir über den Sachen stehen. Und mit den Dingen, die mit Willen, ja einem bestimmten Zweck gemacht werden, tritt die kausale Fragestellung in die Welt. Hätten wir keine Werkzeuge, so hätten wir auch keine Frage nach der Entstehung des Vorhandenen.

Jetzt aber wollen wir zum ersten Mal wissen: Wo kommt das Alles her, was uns umgiebt? Wir haben es nicht gemacht. Wer hat es gemacht?

Auf der Grundlage des Anthropomorphismus ist jetzt von selbst der Völkergedanke der Welttechnik, der Schöpfung, gegeben. Das Vorhandene - die Menschen, Thiere, Pflanzen, Sterne — sind nun erklärt, wenn sie nur „gemacht" worden sind, wie der Mensch seine Geräthe macht. Das Werkzeug selbst, durch welches er sich allein vom Thiere unterschieden weiss, gehört zur Definition des Menschen — wer da machte, hatte natürlich auch Werkzeuge — und daher ist es nicht zu verwundern, wenn die Schöpfungsmythen aller Völker nicht die Entstehung der Werkzeuge berichten, sondern die Entstehung der Welt mittelst der Werkzeuge, die schon vorausgesetzt sind und nicht erklärt zu werden brauchen.

Die Worte der Bibel: bereschít bará eloím — im Anfang schuf Gott Himmel und Erde, lauten in der genaueren Uebersetzung „er schnitt, schnitzte Himmel und Erde". Unser philosophisch zugespitztes „Schaffen" ist dem einfachen Menschen nur ein Arbeiten, ein Machen mit Werkzeugen gewesen. So macht auch in der Indianersage der Aelteste, der zuerst da war und im Himmel wohnte, die Männer, indem er Pfeile, die Frauen, indem er Mehlstampfer zurechtschnitzte; und es ist sehr wohl zu beachten, ist ein direkter Beweis für die Richtigkeit dieses psychologischen Werthes der Werkzeuge, dass die ersten Menschen in den frühesten Tagen nicht als Söhne und Nachkommen, sondern als Kunstwerke des göttlichen Urhebers erscheinen.

Dieser urälteste Werkmeister der Welt hat mit der Ethik zunächst noch nicht das Geringste zu thun; aber der Beginn auch dieser höheren Abstraktion ist wieder in gleicher Weise bei allen Völkern dieser Stufe in der Auffassung des Todes gegeben. In Australien, Afrika und Amerika sind bei allen tiefstehenden Stämmen Tod und Krankheit das Werk geheimer Feinde, die gewöhnlich in einem fremden Dorfe wohnen. Man ist also schon auf dem Wege, sich die Vorstellung auszudenken, dass nicht alles zweckmässige und nützliche Arbeit sei, dass es auch ein Zerstörendes giebt, und geht damit dem Erfassen des bösen Princips entgegen, durch welches dann das vorhandene andere als „gut" definirt wird. Wie das Entstehen zuerst nur als eine Verwandlung galt, so ist ursprünglich auch das Vergehen, das Sterben nichts anderes; von einer Vernichtung ist keine Rede. Verwandelt oder auch in alter Gestalt, wird nach dem Tode ein neuer Aufenthaltsort bezogen, und man begegnet diesen Abgeschiedenen im Traum oder hört sie Nachts im Walde. Die Bororó sehen stolz in den farbenprächtigen Arras, den grossen Papageienvögeln, deren Federn ihnen den schönsten Hauptschmuck liefern und die sie nur im Nothfall essen, die Verkörperung ihrer Todten, während die gestorbenen Neger sich in schwarze Aasgeier verwandeln.

Also Gott und Unsterblichkeit sind bei dem sozial

noch unentwickelten Wilden noch frei von aller Beziehung zu Lohn und Strafe oder Erlösung, sind nur Versuche der Welterklärung und keineswegs Erzeugnisse seines Glaubens und Hoffens, sondern seines Erkenntnissvermögens.

Nun aber wächst und verfeinert sich die Erkenntniss; bei längerer Beobachtung lernt man einsehen, dass die früheren Erklärungen unzureichend sind, und ist doch nicht im Stande, bessere zu geben; dieser Konflikt ist es, der die Poesie des Mythus erzeugt. Die Zweifel werden einfach bei Seite geschoben, indem man sagt, „es war früher so". Ich habe einen jungen Brasilianer sehr genau untersucht, der als Knabe von den Bororóindianern gefangen worden, unter ihnen wie einer der ihrigen herangewachsen war und 14 Jahre später als Mann mit ihnen gefangen wurde. Er war sehr intelligent, lernte rasch wieder portugiesisch, aber er dachte wie die Bororó, welche er doch von Grund der Seele hasste. Er erzählte mir von dem merkwürdigen Stamm der Raira — man trifft sie nur vereinzelt im Walde; sie sind sehr scheu, verfolgt aber werden sie sehr wild und schiessen. Ich dachte sofort an entsprungene Sklaven, als er zu meinem Erstaunen hinzufügte „es sind Affen". „„Affen"" erwiederte ich „„und schiessen?"" „Ja, Affen mit Pistolen, mit Garruchas." Diese Garruchas sind die Lieblingswaffe der armen Waldläufer und Neger. „„Wie können denn Affen Pistolen haben?"" „Ja, aber sie müssen sie doch haben, wenn sie mit ihnen schiessen." — Dagegen konnte ich nichts einwenden und ich hütete mich auch wohl, um sein Vertrauen nicht einzuschüchtern. Dieser selbe Gewährsmann gab, als ich ihn über die Erschaffung der Welt examinirte, eine sehr ungenügende Auskunft. „Die Leute sind jetzt alle todt", sagte er, „aber, wie er wisse, habe darüber ein alter Bororó viel erzählt, dessen Grossvater noch dabei gewesen sei".

Wenn man solche Dinge mit der grössten Ernsthaftigkeit von klugen, gesunden Menschen vortragen hört, so meint man es freilich mit Augen zu sehen, wie die Legenden in ihrer Seele sich bilden und bilden müssen.

Die seit Generationen bereits zu einem äusserlichen Christenthum bekehrten brasilianischen Indianer haben noch eine Menge ihrer alten Mythen bewahrt, die unsern Kindermärchen zum Verwechseln gleich sind. „Früher", beginnt der Erzähler, „gab es eine Zeit, wo alle Dinge sprachen." Und dann glaubt er auch ebenso fest, wie das Kind glaubt, wenn die Mutter anfängt: „es war einmal".

Nur sind die Völkermärchen nicht willkürlich erfunden, wie wenigstens die modernen Kindermärchen, soweit sie nicht uralte Erinnerungen überliefern, sondern stellen wirklich den Rest der früheren Erkenntniss dar. Ihre erste Schöpfung entspricht dem Geplauder des Kindes mit der Puppe, nicht der Unterhaltung der Mutter mit dem Kinde.

Auf eine ähnliche Weise mögen auch die Völkergedanken, welche in den ältesten Erfindungen auftreten, ihre Beziehung zur Religion gewonnen haben. Die Feuerentzündung war allmählich als eine Massenerfahrung gefunden worden, nicht der zweckbewussten Ueberlegung eines Einzelnen entsprungen; und damit war erstens von selbst ausgeschlossen, dass die Tradition berichtete, wie sie in den Besitz der Menschen gelangt war, und zweitens den späteren Geschlechtern, die einen einzelnen Erfinder suchten, welche die Methoden bereits vervollkommnet hatten, unmöglich gemacht, sie zu verstehen. Da ist es kein Wunder, dass man in dem Konflikt des Erklärenwollens und nicht Erklärenkönnens das Verdienst einem übermenschlichen Erfinder zuschrieb und dass man diesen Glauben auch in besonderen Kultushandlungen pflegte, wie sie aus dem Alterthume bekannt sind. Nur blinde Wörtergelehrsamkeit aber ist im Stande, nun den umgekehrten Weg einzuschlagen und die Erfindung des Feuerreibens auf Kultushandlungen zurückzuführen, auf die Drehung von hölzernen Gebetmühlen: durch diese sei die Entdeckung und durch den heiligen Ursprung sei die Verehrung veranlasst worden.

Von dem berühmten Grauen und Gruseln der Urmenschenseele von dem gewaltigen Phänomen des lodernden Feuers habe ich bei den Naturmenschen wenigstens nicht die leiseste Spur entdecken können; sie fürchten sich nicht mehr vor dem nützlichen Elemente als der Gelehrte vor der Studirlampe. Wenn der Campbrand irgendwoher mit dem Winde bedrohlich an ihr Lager heranrückt, so zünden sie selber einfach an der entgegengesetzten Seite das umgebende Gras oder Gestrüpp an und begeben sich auf die schnell kahlgebrannte Fläche, wo sie in sicherm Schutz sich der Wärme erfreuen. Jene schaurigen Empfindungen sind in der Stadt und nicht im Urwalde entstanden.

Der Ursprung des Feuers ist in der Bakairilegende auch recht harmloser Art; der Fuchs, ein Campthier und der Grossvater ihres Stammeshelden, hat es sich aus den Augen herausgeschlagen, und bei dem haben es sich die Enkel geholt.

So haben wir bei unsern Steinzeitindianern bereits eine reiche Mythologie mit poetischem, aber noch nicht mit ethischem Inhalt, — dieser die Religion im höheren und edleren Sinne gehört in die Kulturepoche — wenn sich mit dem Handel und der Viehzucht der Begriff des Eigenthums klar entwickelt, sich Staatswesen bilden und aus der Volksmasse Individuen hervortreten. Der einfache Völkergedanke, der allenthalben gleich ist, macht dem unendlich variirbaren Kulturgedanken Platz, es erscheinen Priester und Propheten und die individuelle Meinung verbreitet sich mit dem Worte oder dem Schwerte.

Auch unser fortgeschrittenstes Zeitalter zeigt jedoch noch eine in die Augen springende Analogie mit dem Gang des alten Völkergedankens. Einst lehrten die Werkzeuge, in denen seit der Erschaffung der Welt zum ersten Mal ein Neues entstanden war, den Menschen fragen: „Wie ist das Alles gemacht, was mich umgibt?" der Animismus wurde mehr und mehr bedrängt und schliesslich sogar eingeschränkt bis zu der Uebertreibung, dass man den Thieren die Seele absprach und sie als Automaten ihr Leben abspielen liess. Und heute?

An die Stelle der einfachen Werkzeuge sind in der psychologischen Beeinflussung unseres Kausalbedürfnisses heute die höheren Abstraktionen der Technik, die naturwissenschaftlichen Apparate und die modernen echten Erfindungen getreten. Warum erfüllt uns das Gewitter nicht mehr mit heiligem Schauer? weil wir den elektrischen Funken selbst erzeugen. Warum ist der Zauber der Lebenskraft gebrochen? weil wir selbst organische Verbindungen aus unorganischen zusammensetzen können. Wir wissen oder lernen doch, wie es gemacht wird. Erst jetzt dürfen wir auch den Muth haben, begreifen zu wollen und zu fragen: wie sind die Gebilde, die in ihrer scheinbaren Fertigkeit und abgeschlossenen Vollendung noch unsern Grossvätern als Erzeugniss eines einzigen Schöpfungsaktes gelten mussten, wie sind die Arten und wie ist der Mensch mit seiner Sprache entstanden? Nur vor der Seele steht auch der Kulturgänger der Gegenwart nicht viel klareren Geistes wie der Naturmensch vor der Natur; sie scheint ihm ein Spiel höherer Kräfte bleiben zu müssen, dessen einheitliches Erkennen an einem unauflösbaren Dualismus scheitert.

Indem man sich die niedrigere Stufe der Erkenntniss

bei dem Schingúindianer klar macht, kommt man sehr leicht zu einer falschen Vorstellung über seine Kenntnisse und deren Umfang. Wenn sie aber noch wenig Wissenschaft haben, so besitzen sie trotzdem ein erstaunliches Wissen, Dank ihrer auf die ganze Natur gerichteten Aufmerksamkeit und ihrem unverdorbenen Gedächtniss. Sie, die so kindlich die Sterne deuten und für gestern und morgen dasselbe Wort haben, kennen alle auffallenden Konstellationen und wissen sehr genau, welche derselben in jeder Jahreszeit am Abend oder Morgen erscheinen und verschwinden. Die stete Aufmerksamkeit ist ihnen so in Fleisch und Blut übergegangen, dass sie, wie wir wochenlang an unserm Begleiter auf einem ihm völlig unbekannten Terrain mit dem Kompass kontrolliren konnten, tadellos die Himmelsrichtung einhalten, ohne kaum jemals einen Blick nach der wandernden Sonne zu werfen, dass sie an einem neuen Orte im Innern einer Hütte fast ohne Ueberlegung den Stand der Sonne richtig angeben. An jenem Gefährten habe ich mich überzeugt, dass er die ganze Karte eines mäandrischen Flusslaufes mit unglaublicher Treue nach einmaliger Befahrung in sich aufgenommen hatte; an den unwichtigsten Geschehnissen, die in seinem Gedächtniss viel besser als in meinem Tagebuch registrirt waren, gewann er seine festen Merkmale; für ihn gab es nichts gleichgültiges.

Während wir also alle einseitig interessirt sind, den Himmel als Meteorologen, Astronomen, Künstler oder Bauern betrachten und die Welt der Abstraktion haben, prägt sich dem Naturmenschen die ganze Umgebung unterschiedslos ein und muss sich damit ja wohl im Völkergedanken wiederspiegeln. Er kennt alle Thiere und Pflanzen und alle haben ihren Namen – sein Wörterreichthum ist viel grösser als der eines ungebildeten Europäers — aber er verfügt noch nicht wie dieser über höhere, übergeordnete Begriffe. In diesen Sprachen des tropischen Waldes giebt es nicht einmal ein Wort für „Palme“ oder „Papagai“, jede Art der Papageien oder Palmen hat ihren besonderen Namen.

Sie haben nur das anschauliche Nebeneinander, nicht das begriffliche Uebereinander. Wie weitgehend die Trennung von Anschauung und begrifflichem Denken sich in ihnen noch geltend macht, ist uns schon beinahe unfassbar.

Sie haben Zahlwörter nur für 1 und 2, — addirend zählen sie 1, — 2 und weiter 1, 2 — 2, 2 — 1, 2, 2 etc. niemals ohne an ihren Fingern und Zehen, an Händen und Füssen jede Zahl, auch die 1 und 2, zu markiren, so kommen sie mühsam bis 20. Sie „wortzählen“ also nach Zweien, sie „anschauungszählen“ aber schon nach Fünfen oder Zehnen. Gegenständlich kann man ihnen eine Summe bis zu 20 klar machen, aber mit Worten begreifen sie nur bis 2 und der Elementarsatz des Kopfrechnens $2 \times 2 = 4$ muss ihrem Verstande noch unzugänglich bleiben. Genau dieselbe Stufe hat sich noch bei australischen Stämmen erhalten. Wie die späteren Zahlwörter mit der 5 als Einheit bekanntlich auf das Vorbild der Hand zurückgeführt werden, so kann man auch annehmen, dass die augenfällige Symmetrie der Natur das frühere Vorbild der 2 geliefert hat, in der Natur giebt es keine Dreiheiten, unser ein „paar“ d. h. „2“ ist das lateinische par „gleich“; hätten wir drei Hände, so würde wahrscheinlich das Paar: „Drei“ heissen, und „ein Paar“ Handschuhe wären nicht 2, sondern 3 Handschuhe.

Was sollten diese Menschen auch zählen? Sie, die keine Hausthiere, nicht einmal Hunde kennen, haben keine Heerden, deren Stückzahl dem Besitzer wichtig wäre, sie treiben keinen Handel und stehen im Tauschverkehr auf der niedersten aller Stufen, indem sie sich gegenseitig beschenken. Nur eine Kategorie giebt es für sie, wo die Zahl ein Interesse erhält. Das ist die Familie, die Zahl der Kinder und Geschwister. Es scheint mir durchaus nicht unmöglich, dass dort alles Zählen ursprünglich eingesetzt hat: denn nicht nur bedeutet in der Sprache dieser Stämme der abstehende Daumen: „Vater“, sondern, was mich ausserordentlich seltsam berührte, so oft ich einem neuen Opfer meiner Rechenexamina mit meinen Fingergesten klar machen wollte, dass ich die Zahlwörter 1, 2, 3 etc. in seiner Sprache zu wissen wünsche, so streckten die Gefragten allerdings die Hand empor und rechneten, aber der Eine machte Halt bei 1, der andere bei 2 oder 3 oder 4, und ich entdeckte allmählich, dass sie mir immer die Anzahl ihrer Kinder oder Brüder mittheilten.

Diese niedrige an der Anschauung haftende Zahlenerkenntniss, der die Elementarbegriffe der Sprache und der Kunst, wie ich an einer Reihe von Erfahrungen nachweisen könnte, auf das Allergenaueste parallel gehen, ist ein klassisches Beispiel, sich klar zu machen, welch gefährlichen Weg wir ohne die Ethnologie der Naturvölker wandeln, wenn wir die Urgeschichte des Geistes auf der Geschichte indogermanischer Vorstellungen aufbauen wollen. Das hypothetische Grundvolk, von dem sich die indogermanischen Stämme abgezweigt haben, das ein hochausgebildetes Zahlensystem besass, stand wahrlich nicht mehr auf der Stufe eines echten Naturvolkes. – Nur ein Beispiel! Nahezu die sämmtlichen Wurzeln, auf welche die indogermanischen Sprachen zurückgeführt werden, sind als Verbalwurzeln bestimmt worden, und auf Grund dieser Thatsache wird auf einmal von fast allen indogermanischen Linguisten angenommen, dass die menschliche Sprache überhaupt aus Verbalwurzeln hervorgegangen sein müsse. Nun haben wir in Centralbrasilien echte Karaibenstämme angetroffen und können durch eine grosse Anzahl lexikalischer und flexivischer Uebereinstimmungen mit den längst bekannten Karaibensprachen des nördlichen Südamerika auf das Evidenteste beweisen, dass diese sämmtliche Idiome ebensogut wie die indogermanischen auf eine alte Grundsprache zurückgehen. Diese Stämme sind auseinandergegangen, als die Sprache noch wenig entwickelt war, aber vergebens suchen wir die Gemeinsamkeit der Verbalwurzeln, die das erste Element aller Sprachen bilden sollen, — sie ist ganz verschwindend und minimal. Mit dieser einen kleinen Erfahrung bei einer anderen Gruppe des Menschengeschlechtes fällt die ganze Hypothese von einer Entstehung der Sprache aus Verbalwurzeln in sich zusammen.

Bei diesem wie an so manchem anderen Punkte droht unsere Urgeschichte durch einseitiges Vorgehen eine Spekulation auf indogermanischer Basis zu werden und wir sind auf dem besten Wege, die Grammatik in der Hand, einen indogermanischen Menschenaffen zu konstruiren.

Aus der Vertiefung in unseren eigenen Entwicklungsgang allein werden wir aber niemals den Gang der allgemeinen menschlichen Geistesentwicklung schliessen können, dafür sind wir längst zu architektonisch und zu komplicirt geworden. Die Kultur verpfuscht den Völkergedanken, macht ihn unmöglich. Denn nur die Naturmenschen stehen alle in gleichem Verhältniss zur Natur, betrachten sie alle von demselben Standpunkte; wir sind individuell, sind keine ganzen Menschen mehr, sondern Specialitäten, — der Maler sieht den Stiefel anders als der Schuhmacher. Einer von uns versteht nicht mehr den andern, wir haben Berufserfindungen, haben Standesgedanken, nur unter der Macht welterschütternder Ereignisse tauchen noch über die zahllosen Sonderinteressen hinweg Gedanken der Gesammtheit auf, die aus allen

einzelnen Kreisen zu einer grossen gemeinsamen Wellenbewegung zusammenfliessen.

Nicht entschieden genug kann die Ethnologie die auf der Studirstube verfertigten Modelle bei Seite schieben, sie bedarf lebendiger Geschöpfe aus weiter Welt und ihrer Werke.

Wohl ist für alle Zeit die Periode überwunden, wo ihre Sammlungen nur als Illustration gelten zu Reiseabenteuern, zu kuriosen Sitten und Gebräuchen, aber noch immer wird es Vielen schwer zu begreifen, dass die Arbeitserzeugnisse der schriftlosen Völker — als die einzigen Urkunden für die allmähliche Entstehung höherer Abstraktionen — auch für unser eigenes Verständniss einen unermesslichen Werth besitzen, noch immer wollen nicht Alle einsehen, dass wir Kulturmenschen in keiner Weise umgehen können, auf die Frage, was wir selbst gewesen sind, die Antwort bei den Buschmännern, Papuas oder Botokuden zu holen.

Zur Anthropologie der Taubstummen. — An 50 Taubstummen verschiedenen Geschlechtes und Alters in Bologna hat Paolo Riccardi eine Reihe genauer anthropologischer Untersuchungen und Messungen gemacht und dieselben in Vergleich gestellt mit den Resultaten der Untersuchung, welche andere Forscher in Italien, Frankreich, Russland, Deutschland und Amerika erhalten hatten. Er kommt zu folgenden Ergebnissen. Selbstverständlich ist die angeborene von der erworbenen Taubstummheit zu unterscheiden. Als Ursachen für die erstere sind Anomalien des Nervensystems, intrauterine Entzündungen des Gehirns und seiner Häute, Defekte und Atrophien im Gehörapparat, intrauterine Ohrenentzündungen und unbekannte Ursachen zu bezeichnen. Die erworbene Taubstummheit entwickelt sich durch Krankheiten im Kindesalter, welche den Verlust des Gehörs mit sich bringen. Bei den Taubstummen beiderlei Geschlechtes nun ist ein ausgesprochenes Ueberwiegen der Kurzköpfigkeit zu bemerken; auch sind zahlreiche Anomalien an den Köpfen zu beobachten, unter denen die Asymmetrie obenan steht. Hierbei prävaliren erheblich die angeboren Taubstummen. Ihre Körpergrösse bleibt hinter derjenigen der normalen Stammesgenossen des betreffenden Alters und Geschlechtes zurück, auch ist, wahrscheinlich in Folge der mangelhaften Uebung der Lunge, der Brustumfang geringer, der Durchmesser von einer Schulterhöhe bis zur anderen kleiner und die Capacität der Lungen niedriger als bei normalen Individuen, hingegen übertreffen sie diese durch ihre Klafterweite und zwar ist die Armlänge bei den Männern relativ grösser als bei den Weibern. Auffallend ist bei ihnen ein Ueberwiegen schlechter Zähne, auch findet sich mit relativer Häufigkeit eine abgeplattete Nase. Die Lippen sind überraschend oft dick, fleischig und herabhängend. An der äusseren Haut seiner Patienten ist dem Verf. ein Mangel an Haarwuchs aufgefallen. Augenkrankheiten sind nicht selten mit der Taubstummheit verbunden.

Ueberwiegend gehörten die Unglücklichen den mittleren und niederen Ständen an, auch konnte ein mehr oder weniger grosser Mangel an Intelligenz bis zum Idiotismus hin beobachtet werden. Die Sterblichkeit der Taubstummen muss nach genau eingezogenen Erkundigungen als eine hohe bezeichnet werden: der dritte Theil stirbt sehr schnell dahin, ein Viertel erreicht nicht das erwachsene Alter; einzelne jedoch werden ziemlich alt. Die Erblichkeit des Leidens hält der Verfasser aufrecht, jedoch möchte er der Ehe zwischen Blutsverwandten nicht eine so hohe Bedeutung für die Entstehung der Taubstummheit beimessen, wie einige andere Forscher dies thun. — Vergl. Paolo Riccardi, Contribuzione all' Antropologia del sordomutismo. Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. Vol. XIX Firenze 1889.

Dr. med. Max Bartels.

Professor N. P. Parisi empfiehlt **die Kokusnuss als sicheres, unschädliches Bandwurmmittel** auf Grund wiederholter Beobachtungen an sich und anderen. Derselbe entdeckte diese Wirkung zufällig an sich auf der Rückreise aus Abyssinien. Eines Morgens verzehrte derselbe die Milch und das Fleisch einer ganzen Nuss als Frühstück. Am folgenden Tage ging ein Bandwurm (Taenia inermis) mit Kopf ab. Die Gebrauchsanweisung ist einfach: Morgens geniesst man statt des Frühstückes die Milch sowie das wie Haselnuss schmeckende weisse Fleisch einer Kokusnuss und wartet die fast nie ausbleibende Wirkung des Mittels ab. Dr. L. Sch.

Zusammenhang zwischen den Niederschlagsmengen und Grundwasserständen. — Herr Dr. C. Lang in München hat in dem deutschen meteorologischen Jahrbuch für 1887 (Bayern, Jahrgang IX Heft 4) die Niederschlagshöhen und Grundwasserstände in München für die Jahre 1857—86 einer eingehenden Untersuchung unterworfen, welche die Frage über den Zusammenhang beider Erscheinungen der Lösung wesentlich näher bringt. Es ist bekanntlich eine Streitfrage, ob eine Uebereinstimmung im Gange der Regenmenge und Grundwasserstände, resp. eine Abhängigkeit beider, stattfinde oder nicht. Es wird einerseits diese Abhängigkeit bestritten und die Kondensation des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes, welcher in der vom Boden aufgesogenen Luft enthalten ist, als derjenige Faktor angeführt, welcher die Höhe des Grundwassers und die Ergiebigkeit der Quellen bedingt, andererseits aber die Abhängigkeit des Grundwasserstandes von der jährlich fallenden Niederschlagsmenge behauptet.

Die Resultate der Untersuchungen von Dr. Lang sprechen für die letztere Anschauung. Er stellt die in München beobachteten Niederschlagshöhen und Grundwasserstände für die Jahre 1857—1886 graphisch dar und zwar so, dass er die Niederschlagssummen eines Monats mit dem Monatsmittel des Grundwasserstandes des folgenden Monats in Vergleich zieht (also z. B. Niederschlag vom Dec. 1856 mit dem Grundwasserstand vom Jan 1857 u. s. w.). Auf diese Weise lässt sich der mit der Jahreszeit wechselnde Einfluss der Niederschlagsmengen auf den Stand des Grundwassers leicht ersehen und müssen beide Kurven einen entschiedenen Parallelismus zeigen, wenn zwischen beiden Erscheinungen ein kausaler Zusammenhang bestehen soll. Dieser entschiedene Parallelismus ist nun thatsächlich vorhanden und die auftretenden Abweichungen müssen den mit der Jahreszeit wechselnden Betrage der Verdunstung, des Einsickerns und Ablaufens zugeschrieben werden.

Dr. Lang geht aber noch weiter, indem er abzählt, wie oft auf eine dem Durchschnitte des Monats entsprechende, denselben übersteigende oder darunter bleibende Niederschlagssumme ein gleiches Verhalten des Grundwassers folgte, wobei mit 0 normale Beträge, mit + solche bezeichnet werden, die über, mit — jene, die unter dem Durchschnitte liegen. Er findet auf diese Weise, dass 171 Fälle von gleichen Zeichen (+ +, − −, 0 0) A, 77 von ungleichen Zeichen, (− +, + −) B, gegenüberstehen, während in 112 Fällen 0 und + oder 0 und − zusammentreffen. Beachtet man diese letzteren als unentschieden, und rechnet ihre Anzahl halb zu A, und halb zu B, so sprechen 227 Fälle für, 133 Fälle gegen einen Parallelismus. Mit Hülfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung untersucht er nun, in wie weit das Vorherrschen des Falles A nicht dem blinden Zufall, sondern einem ursächlichen Zusammenhange zwischen Niederschlagsmenge und Höhe des Grundwassers zuzuschreiben ist, und gelangt zu dem Resultate, dass die Wahrscheinlichkeit eines solchen Zusammenhanges gegenüber dem blinden Zufall sich verhält wie 1 999 999 : 1, dass also eine der Gewissheit gleichkommende Wahrscheinlichkeit für die Abhängigkeit beider Erscheinungen spricht. Diese Wahrscheinlichkeit stellt sich noch grösser heraus, wenn man auch die kleinsten Abweichungen berücksichtigt und nur vollständige Uebereinstimmung des einzelnen Werthes mit dem Durchschnittswerthe als 0 bezeichnet. Dr. Lang findet in diesem Falle das Wahrscheinlichkeitsverhältniss der Abhängigkeit des Grundwasserstandes von der Niederschlagshöhe wie 3 333 332 : 1, und erblickt darin einen schlagenden Beweis dafür, dass selbst den kleineren Schwankungen des Niederschlags diejenigen des Grundwassers in gleichem Sinne folgen, dass also ein ursächlicher Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen besteht.

Er folgert ferner aus dem Verlauf der Kurven, dass dieser Einfluss des Niederschlags auf den Grundwasserstand mit der Jahreszeit nach seiner Grösse wechselt, so dass die Herbst oder Frühlingsniederschläge den Stand des Grundwassers weit beträchtlicher erhöhen als gleich grosse Mengen im Sommer".

„Dieser mit der Jahreszeit wechselnde Einfluss des Niederschlags lässt endlich in ungezwungener Weise die Ursache erkennen, für die übrigens sehr geringe Anzahl der Abweichungen vom Parallelismus im säkularen Verlaufe beider Elemente."

„Wenn man daher den säkularen Verlauf irgend eines Naturereignisses mit jenem der Hydrometeore vergleichen will, so ist man nicht genöthigt, auf eigentliche Niederschlagsmessungen zurückzugehen, sondern es ist zulässig, an deren Stelle die Beobachtungen von Grundwasserständen treten zu lassen. Ebenso ist der zweite und wahrscheinlich häufigere Fall denkbar und statthaft, dass man den säkularen Verlauf von Grundwasserständen durch jenen von Niederschlagssummen ersetzt."

Der Verfasser weist auch zur Stütze seiner Ansicht auf die Beobachtungen in Klagenfurt hin, die zu gleichen Resultaten

führen, wie diejenigen Münchens, mit dem Unterschiede, dass der Einfluss der Herbst- und Winterniederschläge dort noch ausgesprochener hervortritt als in München. Dr. P. A

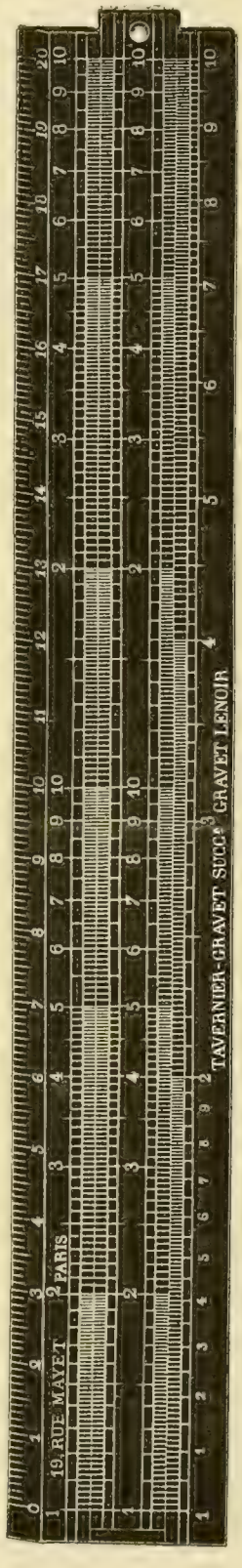
Der verbesserte Rechenstab. — Man hat bis jetzt den Rechenstab meist als ein Instrument betrachtet, das nur in den Händen des geübten Rechners oder Mathematikers gewisse Vortheile biete und blos bei besonderen Rechnungsoperationen verwendbar sei. Die verbesserte Form, die man neuerdings dem Rechenstab gegeben hat, ermöglicht aber Jedem, mittelst desselben eine ganze Anzahl der verschiedensten rechnerischen Operationen mit der grössten Sicherheit und Raschheit auszuführen, und man kann behaupten, dass gerade der im Rechnen Unerfahrene die grössten Vortheile durch ihn sich verschaffen kann.

Die Art und Weise, denselben zu handhaben ist nämlich so einfach, dass eine klare und kurze Beschreibung oder eine mündliche Unterweisung Jeden, der kaum mehr als eine Ahnung von Multiplikation und Division hat, in Stand setzt, die vielseitigsten Anwendungen von ihm zu machen. Es ist ja bekannt, dass Personen, die vom Rechnen gar nichts verstehen, häufig auf mechanischem Wege rascher und sicherer zum Ziele gelangen, als der Rechner.

Um nun gleich an einigen Beispielen die Vortheile des Rechenstabes klar zu machen, sei die Aufgabe gestellt, den Verkaufspreis einer Anzahl Waaren sämmtlich um 30 Prozent zu erhöhen, ein Tuchhändler wolle beispielsweise 50 verschiedene Tuchstoffe sämmtlich um 30 pCt. im Verkaufspreise erhöhen. Er hätte dann 50 Proportionen aufzustellen und zu lösen, müsste also, um den Verkaufspreis einer Tuchsorte, die 2.4 Mk. das Meter kostet, durch die Proportion $100 : 130 = 2.4 : x$, zu finden suchen oder durch Multiplikation von 2.4 mit $^{30}/_{100}$ oder $^{3}/_{10}$ die Preiserhöhung berechnen und zum früheren Verkaufspreis zuschlagen. Abgesehen davon, dass die fünfzigmalige Wiederholung einer solchen Rechnungsoperation zeitraubend und langweilig ist, bedingt sie auch die Gefahr wiederholter Rechenfehler. Mittelst des Rechenstabes lässt sich aber diese Reihe von Berechnungen äusserst leicht, rasch und sicher ausführen. Man stelle den Schieber*) so ein, dass die Zahl 130 genau unter 100, oder vielmehr 1.3 unter 1 der oberen Skala zu stehen kommt, wobei zu beachten ist, dass auf sämmtlichen Skalen die einzelnen Zahlen 1, 2, 3 etc. auch 10, 20, 30 oder 100, 200, 300 oder 1000, 2000, 3000 u. s. w. bedeuten können. Man muss also den Schieber soweit nach links über die obere und untere Skala hinaus verschieben, dass der Theilstrich 1.3 des Schiebers mit dem Theilstrich 1 (also dem Anfang der Skala) zusammenfällt. In dieser Stellung belässt man nun den Schieber für die ganze Reihe der folgenden Ablesungen. Man sucht jetzt auf der oberen Skala die alten, gegebenen Verkaufspreise z. B. 24 auf und liest genau unter der Zahl 2,4 auf dem Schieber den um 30 pCt. erhöhten Verkaufspreis direkt ab, in unserem Falle 3.12 Mk. Ohne den Schieber zu verrücken, kann man nun den jedem beliebigen alten Verkaufspreise entsprechenden, um 30 pCt. erhöhten neuen Verkaufspreis direkt ablesen, man findet also für den alten Verkaufspreis 3.5 Mk. den neuen 4.55, für 8.2 Mk. den neuen 10.46 Mk. etc. Wäre dagegen der Verkaufspreis um 30 pCt. oder um 10 pCt. zu erniedrigen, so hätte man den Schieber so einzustellen, dass die Zahl 70 (100 - 30), resp. die Zahl 90 unter 100 (oder 1) zu stehen käme und brauchte dann nur unter den gegebenen alten Verkaufspreisen die neuen um 30 pCt. (oder 10 pCt.) herabgesetzten Preise direkt abzulesen.

Um an einem ferneren Beispiele die Vortheile des Rechenstabes zu zeigen, so sei der wirkliche Zinsfuss zu ermitteln, der einem 5 proz. Staatspapier entspricht, das zu 116.5 gekauft wurde. Zu diesem Zwecke braucht man nur die Zahl 1 des Schiebers unter 1.165 der oberen Skala zu bringen und dann die unterhalb 5 stehende Zahl abzulesen; es ergiebt sich 4.29. Wie man sieht, lassen sich oft zu wiederholende Rechnungsoperationen, die Stunden in Anspruch nehmen würden, mittelst des Rechenstabes in einigen Minuten mit der grössten Sicherheit und ohne Anstrengung erledigen.

Handelte es sich ferner um den Cubikinhalt eines Baumstammes oder einer Mauer, so kann man diesen Werth ebenfalls sehr rasch finden durch eine einfache Multiplikation, und will man noch dazu das Gewicht des betreffenden Gegenstandes wissen, so findet man dies durch eine einfache Division. Auf der Rückseite des Rechenstabes ist nämlich für verschiedene Körper wie Holz, Steine etc. ein constanter Divisionsfaktor angegeben, mit dem man in den Cubikinhalt zu dividiren hat, um das Gewicht zu finden. Durch 2 sehr rasch hintereinander auszuführende Verschiebungen, die einer Multiplikation und einer Division entsprechen, kann man also das Gewicht einer Ziegelmauer, eines Baumstammes, einer Eisenstange etc. sofort bestimmen.



Da die untere Skala die Quadratwurzeln der oberen darstellt, so kann man die Quadratwurzel einer Zahl oder umgekehrt, deren Quadrat direkt ablesen.

Auf der Rückseite des Schiebers findet man endlich die Logarithmen, die einer auf der Vorderseite eingestellten Zahl entsprechen, ebenso die Winkel, deren Sinus und Tangente gegeben sind; durch Umkehrung des Verfahrens findet man natürlich die einem gegebenen Logarithmus entsprechende Zahl oder den Sinus oder Tangente des gegebenen Winkels. Man ist also im Stande, mittelst des Rechenstabes auch solche Rechnungen auszuführen, die die Anwendung von Logarithmen und Winkelfunktionen voraussetzen; derselbe lässt sich also mit grossem Vortheil bei der Zinseszinsen- und Rentenrechnung verwenden, selbst wenn es sich nur darum handelte, eine ausgeführte Rechnung zu verifiziren.

Es geht aus allem diesem hervor, dass der Rechenstab fast für jede Art von Geschäftsleuten, die kleine oder grössere Berechnungen auszuführen haben, von ausserordentlichem Vortheil ist. Besonders ist er aber allen Ingenieuren, Baumeistern, Unternehmern, Mechanikern, Bankiers, Kaufleuten, Notaren u. s. f. zu empfehlen; im Grunde genommen erweist er sich aber für Jedermann nützlich, denn es giebt kaum Jemand, der nicht häufig im Leben in die Lage kommt, irgend eine kleine Rechnungsoperation wiederholt auszuführen. Die einzige kleine Schwierigkeit besteht nur in der Einübung des richtigen Einstellens und Ablesens, die aber Jeder in sehr kurzer Zeit überwindet.

Dieser neue durch M. Leclaire verbesserte und vereinfachte Mannheim'sche Rechenstab ist bei der Firma Tavernier-Gravet, Paris, Rue Mayet 19, die schon im Jahre 1878 die goldene Medaille für mathematische Instrumente erhielt, zum Preise von 7 Frs. (mit Porto 7.4 Frs.) nebst kurzer Anleitung zu haben. Eine ausführliche Anleitung zum Gebrauche desselben in französischer, deutscher oder englischer Sprache wird auf Wunsch zum Preise von 75 Cent. beigegeben. Dieselbe Firma fertigt auch grössere und vollkommenere Rechenstäbe zum Preise von 10, 15, 25, 30 (bis zu 250) Frs. und bis zur Grösse von 2 Metern an.

Dr. P. Andries.

*) Siehe die Figur; der am rechten Ende etwas hervorragende mit einer Doppelskala 1, 2, 3 . . . 10 versehene Schieber lässt sich mittelst eines am rechten Ende befindlichen Knopfes zwischen der oberen und unteren Skala leicht verschieben, so dass jede Zahl des Schiebers auf jede Zahl der oberen und unteren Skala eingestellt werden kann. Die am oberen Ende der Zeichnung befindliche Zahlenreihe (0—20) stellt Centimeter dar und hat nichts mit dem Rechenstab zu thun.

Ueber Bau- und Pflastermaterial Pompejis veröffentlicht W. Decke einen interessanten Aufsatz; anknüpfend an Nissens „Pompejanische Studien“ und „Overbecks Pompeji“ gibt er eine sachkundige Ergänzung und Vervollständigung der von den genannten Autoren über die von den Alten dort benutzten Baustoffe gemachten Beobachtungen.

Es zeigt sich, dass die Pompejaner schon zur Römerzeit beim Auf- und Ausbau ihrer Gebäude nach denselben Prinzipien verfuhren, die auch jetzt noch in Unteritalien die herrschenden geblieben sind. Es wurden in erster Linie Gesteine erwählt, welche leicht und bequem zu bearbeiten waren; daraus erklärt sich ihre Vorliebe für den im frischen Zustande weichen, verarbeitet und

der Luft von allen Seiten ausgesetzt aber schnell erhärtenden Tuff, der in allen seinen Variationen in der Stadt Verwendung fand. Besonders beliebt war der graue vulkanische Tuff der Sorrentiner Halbinsel, der in unregelmässigen Quadern gebrochen auch heut noch am ganzen Golfe von Neapel das beliebteste Baumaterial bildet. Wunderbarer Weise wurde aber von den Alten fast ausschliesslich die bräunliche Varietät der nächsten Umgegend benutzt, während der eigentliche Baustein der Jetztzeit der blaue Tuff von Sorrent als zu weit entfernt fast ganz zurücktritt. Auch der gelbe Tuff des Posilipp und der Umgegend Neapels wurde verwendet, aber da er der bedeutenden Transportkosten halber sich ziemlich hoch stellte nur als Zierrat und zur Ornamentik. So hat er ganz besonders beim Reticulatwerk Anklang gefunden, wie ein grösseres Grabdenkmal der Herculaner Gräberstrasse beweist. —

Neben den Tuffen tritt die Cruma, die Erstarrungsrinde der Lavaströme von Vesuv und Somma nach dem gleichen Prinzipe in den Vordergrund. Schlacke und Lavaschaum sind durch die zahlreich vorhandenen Blasenräume von sehr geringem spezifischem Gewichte, daher sowohl leicht zu bearbeiten als bequem transportierbar. Sie sind daher auch mit Vorliebe zum Bau der äusseren Mauern benutzt, locker an einander gereiht und durch groben, aus Lapilli und Asche mit Kalk verkitteten Mörtel verbunden. Die gleiche Eigenschaft besonderer Leichtigkeit theilt mit ihnen der Bimstein, den wir daher auch vielfach zusammen mit ihnen zumal zur Verzierung wie in der Nische der Gartenfontaine in Reg. VI Ins. XIII verwendet sehen.

Nur da, wo es unumgänglich nöthig war, ein dauerhafteres Material zu wählen, bei der Pflasterung der Strassen wie zur Herstellung von Brodmühlen u. dergl. sehen wir die eigentliche Lava in Gebrauch. Lava ist daher durch ganz Pompeji in dem Pflaster, in Tempelsockeln, Treppen und Thürschwellen verbreitet, die entweder eine grosse Last zu tragen hatten oder einer starken, stätigen Abnutzung ausgesetzt waren. Doch wurde dieses Material, da es sehr kostbar, nicht ohne zwingenden Grund angewendet und nur schwer, falls es abgenutzt, wieder ersetzt. Kostbar wurde es durch die Schwierigkeit seiner Gewinnung, aber auch durch die rege Nachfrage, die wahrscheinlich aus allen grösseren Städten des damaligen Italiens nach ihm erfolgte. Die Pompejaner betrieben selbst einen regen Exporthandel mit der überall begehrten, in zahlreichen Steinbrüchen in der Nähe ihres Städtchens abgebauten Lava, benutzten aber als gute Kaufleute für ihre eigenen Bedürfnisse lieber minderwerthige von fernher importierte Erzeugnisse. So finden wir zu zahlreichen Brodmühlen ein Kieselconglomerat verwendet, welches in der ganzen näheren und ferneren Umgegend nicht vorkommt, dessen Ursprungsstelle auch Deeke nicht zu ermitteln im stande war. —

Neben den vulkanischen Erzeugnissen spielt der Kalk eine sehr untergeordnete Rolle. Es fällt dies einigermassen auf, da derselbe als marmorartige Breccie oder dolomitisiert die ganze Halbinsel Sorrent zusammensetzte. Er war den Pompejanern scheinbar einmal nicht haltbar genug, nutzte sich bei der Strassenbeschüttung der Lava gegenüber unverhältnissmässig schnell ab, war dazu auch im Vergleich zu den den Untergrund ihre Stadt selbst bildenden vulkanischen Erzeugnissen zu compakt und auch zu weit entfernt. Als Baustein wurde in beschränktem Masse nur der Sarno-Kalk benutzt, ein tuffiger, leichter Kalkstein, der sich noch jetzt in den Mooren des quellenreichen Sarnogebiets im Norden der Stadt als Tropfstein an Wasserpflanzen absetzt. Alle sonstigen Kalke, insbesondere die der Sorrentinen Halbinsel, sind in Pompeji wunderbarer Weise als Schmucksteine verwendet; so z. B. die gebänderten, grauen Marmore, welche im sog. Pantheon in der Augustus-Nische Verwendung gefunden haben. — Andere Gesteine wie Alabaster, Granit, Porphyr kommen ebenfalls nur als Schmucksteine aus weiter Ferne hertransportirt vor und sind für Pompeji von keinerlei Bedeutung. —

Was endlich die Ziegeln anlangt, so wurden dieselben schwerlich aus reinem Thon gebrannt, da dieses Mineral vollständig in der näheren und ferneren Umgegend der Stadt fehlte. Dieselben wurden vielmehr zum grössten Theile, wie ihre Struktur beweist, aus den lockeren Puzzulantuffen der Phlegraeischen Felder unter schwachem Thonzusatz gebrannt: heutigentags vermeiden die Bewohner der Gegend den Ziegelbau ganz und und halten sich bei der Errichtung von Wohnräumen einzig an Lavaschlacken und den grauen Tuff als die billigsten Materialien.

Dr. Paul Oppenheim.

Fragen und Antworten.

Wie theilt man die Nahrungsmittel ein und welchen Werth haben die verschiedenen Arten derselben?

Ein Mensch von 65 Kilogramm Gewicht verliert täglich $^1/_{17}$ des Körpergewichtes; dafür muss Ersatz geschaffen werden. Dass wie für die verbrauchten Stoffe des Ersatzes bedürfen, beweist das Hunger- und Durstgefühl. Bei allen Wirbelthieren tritt der Tod ein, wenn der Gewichtsverlust 0,4 des Gesammtgewichtes übertrifft. Der Zeitraum, innerhalb dessen diese Grenze erreicht wird, ist verschieden; Amphibien und Fische leben länger, als Säugethiere. Bei Darreichung von Wasser wird der Hunger länger ertragen; der Proteus anguineus (Olm) lebt 5 bis 10 Jahre im Brunnenwasser, der Mensch lebt bei Darreichung von Wasser etwa 30 Tage. Der stärkste Verlust betrifft das Fett, der geringste das Nervensystem; im Zustande der Inanition (Hunger) sinkt der Puls und die Temperatur; die Absonderung der Milch und des Magensaftes stockt; die Darmentleerung hört nicht auf, vielmehr treten kurz vor dem Tode erschöpfende Durchfälle ein. Es treten die sogenannten Inanitionsdelirien auf. Hierauf beruhen die Phantasiebilder der Mönche und Nonnen. Bekommt der Hungernde dann plötzlich Nahrung, so brechen die Delirien in Wahnsinn aus; hierdurch erklärt sich, dass Schiffbrüchige nach Genuss von Menschenfleisch und Meerwasser wahnsinnig werden.

Dem Hunger wird abgeholfen durch die Nahrung. Man unterscheidet Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel. Erstere sind chemische Individuen, letztere aus solchen gebildete Complexe. Der Mensch und die Thiere bedürfen der anorganischen und organischen Nahrung, viele Pflanzen nur anorganischer.

Von den anorganischen Nahrungsstoffen ist das Wasser dem Körper unentbehrlich, destillirtes Wasser schmeckt schlecht und ist ungesund. Trinkwasser muss eine gewisse Menge Salze und Kohlensäure enthalten.

Von den Salzen ist das Kochsalz ein nothwendiger Bestandtheil der Nahrung; man kann an Kochsalz-Mangel verhungern; einige Völker aus dem Innern Afrikas scheinen ihr Salz nur aus dem Fleisch zu erhalten. Dafür essen sie aber Kalkerde, schwefelsauren Kalk und Eisenoxyd. Schwangere Frauen haben ein besonderes Verlangen nach kohlensaurem Kalk (Kreide). In Schweden wurde bei einer Hungersnoth ein Gemenge von Erde und Baumrinde gebacken und genossen. Die Salze nehmen wir zu uns im Trinkwasser, in der Fleischbrühe, in den Pflanzensamen, im Obst, Salat und Gemüse.

Von den organischen Stoffen sind nur diejenigen als Nahrungsmittel zu betrachten, welche in den Verdauungssäften löslich sind. So ist z. B. Cellulose in den Verdauungssäften unlöslich, sie würde löslich sein, wenn wir, statt Salzsäure, im Magen Schwefelsäure besässen. Die organischen Nahrungsstoffe bestehen aus stickstoffhaltigen und stickstofflosen. Die stickstoffhaltigen umfassen die Gruppe der Eiweisskörper, dazu gehören: Eier — Muskel — Blut — Milch — Drüsen und Pflanzeneiweiss, Kleber und Legumin; wir nehmen sie zu uns im Fleisch, Fisch, Eier, Drüsen, Hülsenfrüchten, Brod Käse .Zu den Eiweisskörpern gehören ausserdem auch die Leimstoffe: Knorpel- und Knochengewebe.

Die stickstofflosen Nahrungsstoffe zerfallen in Fette und Kohlenhydrate; zu den letzteren rechnet man: Stärke, Dextrin, Trauben-, Rohr-, Milch- und Fruchtzucker. Sie finden sich in der Kartoffel, in den Getreidesamen, im Mais, Reis, Kastanien, Datteln, Pektin (findet sich in der Pflanzengallerte, im Gelée), Obst, Gemüse und Wurzeln etc.

Fette sind: Butter, Eigelb, Hammeltalg, Rindertalg, Schweineschmalz, Gänsefett, Thran, Knochenmark, Gänseleber, Speck, Oliven- Nuss- Mohn- Mandel- und Palmöl. etc.

Eine Ernährung mit nur einem der organischen Lebensmittel ist unmöglich. Die Richtigkeit dieses Satzes beweisen folgende Erfahrungen. Vor Ausbruch der Revolution kochte man in Paris für das hungernde Volk Knochensuppen. Da diese viel Leim (ein Eiweisskörper) enthielten, waren sie fast ganz kraftlos. Die „commission de gelatine“ untersuchte diese Suppen, und Hunde, die damit gefüttert wurden, magerten ab und starben. Gänse, welche man mit Stärke und Zucker (Kohlenhydrate) ernährt, sterben nach 30 Tagen. Die Einführung aller drei Stoffe — Eiweiss, Fett und Kohlenhydrate — in einer gewissen Mischung ist zur Ernährung nöthig; auf die hierfür erforderliche Mischung weist uns die Natur selbst in der Milch hin. Der Säugling baut seinen Körper lediglich aus Milch auf und verdoppelt in kurzer Zeit sein Gewicht. Milch enthält 10 Theile Eiweiss, 10 Theile Zucker (Kohlenhydrat) und 8 Theile Fett.

Das Brod enthält 50 pCt. Wasser, 45 pCt. Stärke, 5 pCt. Kleber; es enthält also nur Kohlenhydrate und Eiweiss, man muss ein Fett hinzufügen. Daher ist es sehr Unrecht, wenn die Mutter dem Kinde aus liebender Fürsorge Mus (enthält Kohlenhydrat) aufs Brod streicht. Das Fleisch enthält nur Fett und Eiweiss, man muss also Kartoffel (ein Kohlenhydrat) hinzusetzen. Der Nährwerth der Fleischbrühe ist verschwindend klein, sie enthält nur aus dem Fleische stammende Salze, wodurch ihre Schmackhaftigkeit bedingt wird.

Ausser diesen Nahrungsstoffen sind noch zu berücksichtigen Gewürze und Genussmittel. Die Gewürze, condimenta, regen die Secretion der Verdauungssäfte an; dazu gehören Kochsalze, Senf, Pfeffer, Zimmet, Muscat u. s. w. Die Genussmittel, delitiae, befriedigen einen partiellen Hunger, sind aber für den Körper nicht

erforderlich; sie wirken auf die Geschmacksnerven, regen Secretion, Resorption, Herzthätigkeit und Centralnervensystem an und bewirken ein gesteigertes Kraftgefühl. Es sind 1. alkoholica: Wein, Bier, Branntwein, Meth, Cider und Kumys. 2. Coffeina: Kaffe, Thee, Matthe und Chocolade. 3. Narcotica: nämlich Tabak, Opium, Haschisch, Betel, Coca und Fliegenschwamm.

W. Jürgens.

Litteratur.

Dr. J. Schroeter, Die Pilze Schlesiens. Erste Hälfte. J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Breslau, 1889.

Im Gegensatz zu den vielen kleinen, meist recht ungenügenden, für Laien berechneten Pilzbüchern, die es giebt, trägt das gediegene Werk des wohlbekannten Pilzkundigen Dr. J. Schroeter einen durchaus wissenschaftlichen Charakter; es gehört zum unentbehrlichen Bestande auch des Mycologen ausserhalb Schlesiens. Bei der vorzüglichen systematischen Grundlage, die das Buch gewährt, wird dasselbe hoffentlich ein intensiveres Special-Studium auch der Pilzflora der benachbarten Provinzen anregen. Das Buch beginnt mit einer „Geschichte der Pilzkunde in Schlesien". Die folgenden Abschnitte tragen die Ueberschriften: „Verbreitung der Pilze in Schlesien", „Allgemeine Morphologie und Biologie", „Systematik". Hierauf folgt die systematische Aufzählung und Beschreibung der Pilzarten mit genauen Fundortsangaben. Die vorliegende erste Hälfte, die seit 1885 lieferungsweise im Erscheinen begriffen war, enthält alle Pilzabtheilungen mit Ausnahme der grossen Abtheilung der Ascomyceten, die im zweiten Theil behandelt werden soll, und der unvollkommen bekannten Formen, deren systematische Stellung noch unklar ist, die in einem Anhang Platz finden werden. Wir geben hier die Anordnung der in der ersten Hälfte behandelten Gruppen.

Erste Abtheilung Myxomycetes.
I. Ordnung Acrasiei.
II. - Myxogasteres.
1. Unterordnung Exosporei.
2. - Endosporei.
III. - Phytomyxini.
Zweite Abtheilung Schizomycetes.
IV. Ordnung Coccobacteria.
V. - Eubacteria.
VI. - Desmobacteria.
Dritte Abtheilung Eumycetes.
VII. Ordnung Chytridiei.
VIII. - Zygomycetes:
1. Unterordnung Mucorinei.
2. - Entomophthorei.
IX. - Oomycetes.
X. - Protomycetes.
XI. - Ustilaginei.
XII. - Uredinei.
XIII. - Auriculariei.
XIV. - Basidiomycetes.
1. Unterordnung Tremellinei.
2. - Dacryomycetes.
3. - Hymenomycetes.
4. - Phalloidei.
5. - Gasteromycetes.

Hieran werden sich also in der zweiten Hälfte des Werkes schliessen:

XV. Ordnung Ascomycetes.
1. Unterordnung Discomycetes.
2. - Tuberinei.
3. - Elaphomycetes.
4. - Pyrenomycetes,

und der Anhang: 2. Hyphomycetes, 2. Tuberculariei, 3. Sphaeropsidei, obgleich die Ascomyceten rein systematisch besser in die Nähe des Zygomyceten und Oomyceten zu stellen sind. Die Sonderbehandlung geschieht „aus rein formeller Rücksichtnahme".

Am Schluss des Bandes finden wir eine Zusammenstellung der in demselben aufgeführten Pilze nach ihrem Nährboden und endlich ein Verzeichniss der Abtheilungen, Ordnungen, Familien und Gattungen, sowie ein Verzeichniss der Arten.

Das verdienstvolle, fleissige Buch wird bei allen Fachleuten hohe Anerkennung finden.

H. P.

Heinrich Hertz, Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität. Ein Vortrag gehalten bei der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg. 3. Aufl. Verlag von Emil Strauss. Bonn, 1889.

Der in Druck vorliegende, mit so ausserordentlichem Beifall aufgenommene Vortrag, welchen der Verf. kürzlich in Heidelberg gehalten hat, behandelt in schöner Sprache und in leichter Verständlichkeit jene grossentheils von ihm selbst aufgefundenen, früher zwar schon geahnten aber schliesslich doch überraschenden Beziehungen zwischen Licht und Elektricität, über welche die No. 1 — 3 Bd. IV der Naturw. Wochenschrift aus einer anderen Feder eine eingehende und sachliche Darstellung gebracht haben. Wem diese Darlegungen ein wenig schwerverständlich waren, weil es ihm an den nötigen physikalischen Vorkenntnissen fehlt, sei auf den oben genannten Vortrag aufmerksam gemacht. G.

Paul Goerz, Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber. Verlag von Robert Oppenheim in Berlin, 1889.

Das sachverständige, illustrirte Büchelchen ist wohl geeignet dem „Amateur" eine Anleitung zum photographiren und wissenschaftliche Aufklärung über die Apparate und die Vorgänge beim photographiren zu geben. Es behandelt den Gegenstand kurz und klar in 10 Abschnitten, welche die folgenden Ueberschriften tragen. 1. Historische Einleitung, 2. Allgemeines über photographirte Apparate, 3. Die Objective, 4. Die photographische Technik, 5. Herstellung der Trockenplatten, 6. Anleitung zur Herstellung der Negative, 7. Negative auf biegsamen Unterlagen, 8. Orthochromatische Platten, 9. Der Positiv-Process. 10. Die Herstellung von Vergrösserungen. Die beschriebenen Apparate sind durchweg die der wohlbekannten optischen Anstalt C. P. Goerz, sodass das Buch wohl geschrieben ist, um weitere Propaganda für diese zu machen.

Gerke, R., Aufgabensammlung aus der darstellenden Geometrie. Herausgegeben von G. Schönermark. Cruses Buchhandlung. Hannover.

Gleichmann, A., Ueber Herbart's Lehre von den formalen Stufen. Beyer & Söhne. Lang.

Grouven, H., Vorträge über Agricultur-Chemie mit besonderer Rücksicht auf Thier-Physiologie. W. Hassel. Köln.

Haberland, G., Ueber Einkapselung des Protoplasmas mit Rücksicht auf die Funktion des Zellkernes. Freytag. Leipzig.

Hartmann, E. v., Das Grundproblem der Erkenntnistheorie. Eine phänomenologische Durchwanderung der möglichst erkenntnisstheoretischen Standpunkte. Friedrich. Leipzig.

Heussi, J., Lehrbuch der Physik für Gymnasien, Realschulen und andere höhere Bildungsanstalten. Salle. Braunschweig.

Hilber, V., Geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste. Freytag. Leipzig.

Hirschberg, H., Der Zucker als Nahrungs- und Heilmittel. Costenoble. Jena.

Hochstetter, F. v., und **A. Bisching.** Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. Hölder. Wien.

Holzapfel, E., Die Cephalopoden-führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Fischer. Jena.

Kant, I., Kritik der reinen Vernunft. Mit Einleitungen und Anmerkungen hrsg. von E. Adickes. Mayer & Müller. Berlin.

Klebs, E., Die allgemeine Pathologie oder die Lehre von den Ursachen und dem Wesen der Krankheitsprozesse. Störungen des Baues und der Zusammensetzung. (Allgemeine path. Morphologie). Fischer. Jena.

Knuth, P., Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Gemeinfasslich dargestellt. Lipsius & Tischer, Kiel.

Koch, K., Lehrbuch der ebenen Geometrie. Nach neuen Grundsätzen bearbeitet. Dorn. Ravensburg.

Kohl's Taschenwörterbuch der botanischen Kunstausdrücke für Gärtner. Parey. Berlin.

Koeppen, M., Ueber das Verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdickungsringes. W. Engelmann. Leipzig.

Krebs, E., Die krankhaften Störungen des Baues und der Zusammensetzung des menschlichen Körpers. Fischer. Jena.

Inhalt: Karl von den Steinen: Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken. (Fortsetzung und Schluss.) — Zur Anthropologie der Taubstummen. — Die Kokusnuss als sicheres, unschädliches Bandwurmmittel. — Zusammenhang zwischen den Niederschlagsmengen und Grundwasserständen. — Der verbesserte Rechenstab. (Mit Abbild.) — Ueber Bau- und Pflastermaterial Pompejis. — **Fragen und Antworten:** Wie theilt man die Nahrungsmittel ein und welchen Werth haben die verschiedenen Arten derselben? — **Litteratur:** J. Schroeter: Die Pilze Schlesiens — Heinrich Hertz: Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität. — Paul Goerz: Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber. — Liste.

Dieser No. ist eine Beilage vom **Hof-Mechaniker Heinrich Westien in Rostock** *beigefügt.*

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 1. Dezember 1889. | Nr. 36.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber das Causalitätsprinzip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds akademische Rede: „Die sieben Welträthsel".

Von Dr. Eugen Dreher, weil. Dozent a. d. Univ. Halle.

I.

Je mehr unser Verlangen, den Grund der Erscheinungen und der Dinge zu erforschen, gereift ist, um so mehr stellt es sich als eine unabweisbare Forderung der Organisation unseres Denkens heraus, dass wir für Alles Geschehen einen hinreichenden, es bestimmenden Grund verlangen, so dass nach unserem logischen Glaubensbekenntnisse dieselbe Ursache stets dieselbe Wirkung im Gefolge haben muss. Längst hat sich der Naturforscher in seinem Gebiet daran gewöhnt, diesen strengen Causalnexus bei allen Phänomenen vorauszusetzen und betrachtet es als das Ziel seiner Wissenschaft, die Nothwendigkeit der Erscheinungen aus den von ihm aufgestellten Hypothesen nachzuweisen. Selbst dort, wo die beobachteten Thatsachen wegen grosser Verwickelung auf ein mehr oder minder willkürliches Walten der Natur hinzudeuten scheinen, verschmäht es der Naturforscher, sich philosophischen Träumereien von einem Beseeltsein und einer Selbstbestimmung der Materie hinzugeben, und „sucht als ruhenden Pol" den unverbrüchlichen Causalnexus in der Erscheinungen Flucht.

So forscht er nach der gleichen Kraftgrösse von Ursache und Wirkung, überzeugt davon, dass im Haushalte der Natur die einmal vorhandene Kraftsumme weder eine Vermehrung, noch eine Verminderung erfahren kann, da weder für das Eine, noch für das Andere ein annehmbarer Grund vorliegt. Unter Ursache versteht er hierbei alle die Factoren, welche in ihrer Gesammtheit ein Geschehen bedingen, nicht, wie es der Sprachgebrauch mit sich bringt, den Anlass, den zeitlich letzten Factor also, der eine Veränderung einleitet.

Indem sich so der Naturforscher daran gewöhnt hat, den zeitlichen Zusammenhang der Ereignisse dem strengen Causalitätsgesetze zu unterwerfen, erblickt er in dem rotirenden Weltennebel Kants die den heutigen Zustand der Dinge bestimmende Ursache und in dem dereinstigen Aufhören aller Bewegung, in der Todesstarre der gesammten Natur nach Carnot, oder in dem einst eintretenden Weltenbrande nach Falb die nothwendige Folge der gegenwärtigen Beschaffenheit der Atome und ihrer Kräfte. Die Vergangenheit birgt für ihn so der Anlage nach schon die Gegenwart und in dieser liegt im Keime die Zukunft. Die Zeit dient hierbei allein zur Verwirklichung der in allen ihren Bestimmungsstücken schon im ursprünglichen kreisenden Atomchaos gegebenen Weltevolution.

Will man sich eine Anschauung im Kleinen von diesem grössten aller Schauspiele machen, so vergegenwärtige man sich den durch die Mechanik des Räderwerkes bedingten Gang einer Uhr. Will man sich jedoch eine tiefere Einsicht von der Mechanik der Weltbühne verschaffen, so denke man an das Gesetz von dem Parallelogramm der Kräfte, welches jedem Atom in einem bestimmten Zeitdifferential eine bestimmte Bewegung vorschreibt, so viele Anstösse auch auf dasselbe einwirken mögen, und welches demgemäss verlangt, dass in einem bestimmten Zeitmoment jedes Atom seine bestimmte Stelle im Raume einnimmt. Ob hierbei später in weit entfernten Zeiträumen die bewegenden Kräfte sich in ihrer Wirkung so neutralisiren werden, dass, wie vorher schon angedeutet, die Materie zur endlichen Ruhe verurtheilt ist, oder ob das Aufeinanderplatzen der Weltkörper eine unermessliche Wärme erzeugt, die den ursprünglichen Weltennebel von Atomen wieder herstellt, und so das Spiel des Weltperpetuum mobile von neuem beginnt, oder ob irgend eine andere Ansicht über den jüngsten Tag unserer Weltentwickelung Recht hat, kann uns hier gleichgültig sein.

Es genügt hier zu wissen, dass im Flusse der Erscheinungen, soweit das geistige Auge rück- und vor-

wärts zu blicken vermag, unabänderliche Gesetze alles Geschehen bis in die geringfügigsten Einzelheiten hinein in ihren Dienst nehmen. Wie verträgt sich aber mit dieser streng deterministischen Ansicht von dem zeitlichen Zusammenhange der stofflichen Vorgänge die Auffassung, die wir von unserem Willen hegen, nach welcher dieser in die Welt der Materie eingreift und diese bis zu einem gewissen Grade willkürlich abändert?

Von welcher Wichtigkeit diese Frage für den Naturforscher ist, zeigt in einleuchtendster Weise die von du Bois-Reymond gehaltene akademische Rede „Die sieben Welträthsel", in welcher das Problem der Willensfreiheit den Schwerpunkt bildet und in ebenso fesselnder wie lehrreicher Weise vom Standpunkt unserer modernen Naturwissenschaft eingehend behandelt wird. Der viel belesene Autor, welcher in einer mustergültigen historischen Einleitung der alten Streitfrage des „arbitrium liberum" gedenkt, weist zuerst nach, dass in der hellenischen Philosophie der Begriff von Freiheit und Nothwendigkeit keine scharfe Herausbildung erfahren hat. Hierfür sprechen unseres Erachtens recht entscheidend mit die Thatsachen: dass die Eleaten und Heraklit ihrem Systeme gemäss zu keiner klaren Vorstellung von der Causalität gelangen konnten, dass ferner die „Atomiker", trotz ihres consequenten Denkens die Nothwendigkeit nicht in ihre, die Welt bildenden Atome verlegten, sondern sie ausserhalb dieser Einzelwesen suchten. Auch der auf der Lehre der „Atomiker" fussende Epikur gestattet seinen Atomen, in ihrer Bewegung ein wenig von der senkrechten Richtung abzuweichen, um Spielraum für die Willensfreiheit zu gewinnen. Desgleichen sind die Stoiker nicht im Stande, ihre Alles beherrschende, von Aristoteles übernommene Zweckmässigkeitslehre, namentlich aber ihre Moralphilosophie mit der von ihnen gemachten Annahme einer Alles umfangenden Nothwendigkeit in Einklang zu bringen.

Alsdann zeigt du Bois-Reymond, wie das christliche Mittelalter in dem aufgeworfenen Problem der Selbstbestimmung nur einen Schisma erregenden Erisapfel erkannte, bestimmt dazu, sich dafür zu entscheiden: ob Gott aus Liebe zu seinen Creaturen darauf verzichtet habe, in Anbetracht der Gefühle, Gedanken und Handlungen dieser seiner Geschöpfe allweise zu sein. Im Anschluss hieran bemerken wir noch, dass die Scholastiker das Problem der Willensfreiheit nicht ganz allein vom religiösen Standpunkte auffassten, wie dies das mit Recht oder Unrecht dem Buridan zugeschriebene Beispiel von dem Esel beweist, der zwischen zwei Bündeln Heu, die seine Fressbegierde gleich stark anstacheln, verhungern muss, weil kein Grund vorhanden ist, warum er sich dem einen oder andern Bündel zuwenden soll, eine Frage, die schon in anderer Form von Aristoteles in seiner Schrift: „de coelo" aufgeworfen ist. — Buridan erklärt das angeregte Problem, auf den Menschen bezogen, für unlösbar, weil die deterministische Auffassung gegen das Sittengesetz, die indeterministische aber gegen die Theorie verstosse. — Wenn mithin den Scholastikern, resp. den Kirchenvätern auch nicht jede philosophische Ader abgesprochen werden kann, wie, abgesehen von dem vorliegenden Probleme, der Streit um Realismus und Nominalismus, um Creaianismus und Traducianismus beweist, so muss doch unbedingt zugestanden werden, dass es der christlichen Pseudophilosophie nicht darum zu thun war, aus dem Denken Wahrheit zu schöpfen, sondern die Philosophie als „Dienerin" der Religion zu gebrauchen, um diejenigen Wahrheiten vernunftgemäss zu begreifen, welche das Christenthum, dem Glauben allein verständlich, lehrt. — Schliesslich weist der Redner auf den schon sehr geklärten Causalitätsbegriff bei Leibniz hin, welchen dieser universelle Philosoph nach unserer Meinung dem Studium von Giordano Bruno's Schriften mit verdankt, in welchen dieser kühne Denker den Versuch macht, Freiheit und Nothwendigkeit durch die Annahme auszusöhnen, dass nur äusserer Zwang als Nothwendigkeit empfunden werde, während ein aus der Seele quellender Trieb als Freiheit erscheine. Dass diese Annahme, die ebenso überraschend wie bestechend klingt, doch durchaus unhaltbar ist, soll hier schon — wir werden später auf sie zurückkommen — durch den Hinweis auf die Erfahrung widerlegt werden, welche unverkennbar lehrt, dass sich jede Nöthigung, gleich-viel ob sie unangenehmer oder angenehmer Natur ist, ob sie von Innen oder Aussen herrührt, von dem Ich als Zwang empfunden wird und das Gefühl der Willensfreiheit nur dort eintritt, wo wir eine Entscheidung zu treffen haben. Nachdem du Bois-Reymond die ethische Seite dieses Problems erörtert und hervorgehoben hat: wie unerträglich peinlich für den philosophischen Kopf der Gedanke ist: „dass wir nur deshalb nicht Verbrecher wurden, weil Andere für uns die schwarzen Loose zogen, die auch unser Theil hätten werden können," ein Gedanke, welcher den Brodgelehrten, weil er ihn in seiner ganzen Tragweite nicht zu fassen vermag, kalt lässt, erklärt er doch den Schluss als solchen auf das völlige Bestimmtsein unseres Willens durch vorangegangene Einflüsse auf Grund der unabwendbaren Nothwendigkeit aller materieller Vorgänge für durchaus gerechtfertigt. Hierbei vergisst jedoch der gewissenhafte Forscher nicht, wie wir dies später noch eingehender erörtern werden, auf die Erfahrung hinzudeuten und das Gefühl der Willensfreiheit, welches wir selbst dann noch haben, wenn die verworrensten Traumgestalten unser Bewusstsein umnachten, als unversöhnbar mit der rein theoretisch erschlossenen Nothwendigkeit unseres Willens hinzustellen. Auch zieht du Bois-Reymond in Zweifel, ob die geistigen und materiellen Prozesse derselben Wurzel entspringen, resp. Ein und Dasselbe sind, weil aus der Lagerung der Atome kein Bewusstsein hergeleitet werden kann, ein Umstand der ihn dazu bewegt: die Möglichkeit der Willensfreiheit, als in das Reich des Geistigen fallend, zuzugeben.

Mit gleichem Rechte verwirft du Bois-Reymond die mathematischen Spielereien eines Boussinesq, welche dazu dienen sollen, die Annahme der strengen Causalität der materiellen Prozesse dadurch in Zweifel zu ziehen, dass ein durch Nichts motivirtes, Richtung gebendes Prinzip den Lauf der Ereignisse beeinflussen soll. Auch der Hypothese von Cournot und de Saint-Venant, nach welcher die von dem Willen bewirkte Innervation sich mit einer Kraftgrösse = 0 vollzieht, erklärt du Bois-Reymond für unhaltbar, da zur Ausführung jeder Bewegung, also auch zur Auslösung jeder Kraftleistung unseres Körpers Kraft, mag sie auch noch so gering sein, erforderlich ist. In gleicher Weise ist auch der Wille nicht im Stande, wie dies Descartes annimmt, die Richtung der Kraftleistung, die ihrer Grösse nach gegeben ist, zu bestimmen, da, um eine Bewegung abzuändern, gleichfalls Kraft erforderlich ist.

Obwohl wir zugestehen, dass diese Raisonnements völlig einleuchtend sind, so wollen wir im Interesse der Forschung und Wahrheit es dennoch nicht unterlassen, hieran eine Betrachtung zu knüpfen, die das Räthselhafte der Innervation ins rechte Licht stellen wird. Fragen wir nach dem Grunde der Innervation, die in einer Molecularbewegung, in einem Nervenstrome, beruht, so können wir vom chemisch-physikalischen Standpunkte aus nur die Verbrennung unserer Körpersubstanz als ihren Anlass bezeichnen. Forschen wir jetzt aber nach

dem Grunde dieser Verbrennung, so werden wir auf den Athmungsprozess verwiesen, auf einen Vorgang also, der wieder seinen Anlass in der durch die Verbrennung bewirkten Innervation findet. Hiermit bewegen wir uns beim Aufsuchen der materiellen Ursache der Innervation, resp. der Functionsauslösung in einem Zirkel, und müssen daher zugestehen, dass wir nicht im Stande sind, einen materiellen Grund für die Auslösung der Innervation anzugeben. Diese Betrachtung dient der dualistischen Weltanschauung zur wesentlichen Stütze und ruft Zweifel an der Annahme des strengen Causalnexus der Lebewesen wach.

Wir haben diese Betrachtung hier um so weniger umgehen dürfen, weil wir gewissenhaft das Pro und das Contra für die deterministische Hypothese abzuwägen haben, und es dem unbefangenen Urtheile des Lesers anheim stellen wollen: welcher von den beiden Weltanschauungen des Determinismus und des Indeterminismus er den Vorrang einräumen will. Auch mag gleich hier Erwähnung finden, dass man der dualistischen Hypothese von Geist und Materie gemäss nicht einsieht: wie der unräumliche Geist auf die raumerfüllende Materie einwirken und so Innervationen veranlassen soll.

Auch die von Fechner und Boussinesq aufgeworfene Frage: was die Folge der Umkehr aller Bewegungen in der Welt sein würde, welche letzterer Forscher zum Nachweise der Unrichtigkeit der materialistischen Weltanschauung zu verwerthen trachtet, indem ein Stellen der Kurbel der Weltmaschine auf „Rückwärts“ Vorgänge im Gefolge haben würde, die gar nicht mit den ihnen vorangegangenen Ereignissen harmoniren, z. B. den, dass man etwas früher thut, als man es gewollt hat, lässt du Bois-Reymond als keine Widerlegung der Ansicht gelten, dass die physischen Erscheinungen durch die Bewegung der Hirnmolekel bedingt sind. In der Sache müssen wir ihm beistimmen, nicht aber können wir dies hinsichtlich der Beweisführung, die wir bei heutigem Standpunkte der Wissenschaft darin erblicken, dass die Umkehr der Causalität der seelischen und stofflichen Vorgänge grosse Widersinnigkeiten für unsere Vorstellung von Ursache und Wirkung im Gefolge haben muss, so dass wir uns nicht darüber zu wundern brauchen, wenn wir bei der angenommenen rückläufigen Weltevolution jetzt gerade Dasjenige zu thun uns vornehmen, was wir einen Augenblick vorher schon ausgeführt haben. Selbstverständlich ist der rückgängige Lauf der Weltmaschine unmöglich und kein Jesaias kann dem Schatten des Zeigers der Sonnenuhr befehlen, sich rückwärts zu bewegen, um dem kranken jüdischen Könige ein Zeichen von seiner göttlichen Sendung zu geben, so poetisch-grossartig dieser Mythus des alten Testamentes auch ist. Dies beweist aber nicht, wie du Bois-Reymond meint, dass sich nicht nach materialistischer Weltanschauung an vergangene stoffliche Zustände, falls sie wiederkehren könnten, dieselben seelischen Vorgänge reihen würden, welche vordem diese Zustände begleiteten. Wir erinnern hier nur an Carl Vogt, der jeden Wechsel im geistigen Geschehen auf eine Veränderung in der Atomlage im Gehirne zurückzuführen wähnt und alle Metamorphosen in der Weltevolution allein durch das bunte Würfelspiel der Atome bedingt erachtet. —

Ein zweites Moment, welches du Bois-Reymond in Anbetracht des rückläufigen Weltorganismus geltend macht, verdient jedoch um so mehr unsere Beachtung als es bei näherer Zergliederung und schärferem Verfolgen ein unerwartetes Streiflicht auf das Gesetz von der Erhaltung der Kraft wirft. Es ist dies die schwer ins Gewicht fallende, zuerst recht naiv klingende Frage:

Wäre die Materie, falls die Weltentwickelung rückwärts schritte, genau dieselbe wie damals, wo die Materie eine und dieselbe Stelle im Raume einnahm? Von vornherein ist man geneigt diese unerwartete Frage mit einem entschiedenen Ja zu beantworten. Doch verhält sich die Sache nicht ganz so einfach, wie wir sogleich sehen werden. In dem genannten Vortrage: „Die sieben Welträthsel“ erklärt du Bois-Reymond, dass bei rückschreitender Weltevolution u. A. die durch Reibung in Wärme umgewandelte Massenbewegung „nicht wieder in denselben Betrag mit verändertem Vorzeichen gleichgerichteter Massenbewegung zurückverwandelt werde.“

Um diesen Ideengang, der leider nur durch die angeführten, wenigen Worte gekennzeichnet ist, zu verstehen, wollen wir auf eine der einfachsten hierauf Bezug nehmenden Betrachtungen eingehen, von der ich hoffe, dass sie, abgesehen von dem Lehrreichen, was sie an sich bietet, den hier blos angedeuteten Grundgedanken in klares Licht stellt. Angenommen: zwei in Folge ihrer Gravitation auf einander in Bewegung begriffene Atome desselben Elements weisen jetzt an (virtueller) Schwerkraft in Summa die Grösse g auf und an sie bewegender (actueller) Kraft in Summa die Grösse l, so muss im nächsten Momente, in der Wirkung also, der herrschenden Hypothese gemäss die Grösse l sich vermehrt haben, während g dieselbe geblieben ist. Wir hätten somit actuelle Kraft gewonnen, ohne den Nachweis antreten zu können, dass virtuelle Kraft verloren gegangen ist, ein Umstand der schlecht mit dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft harmonirt, wie ich dies u. a. in einer Broschüre*) ausführlich dargelegt habe.

Man glaube nicht, dass die Euler-Secchi'sche Hypothese von treibenden Aetherstössen irgend wie dazu angethan ist, uns diesem Dilemma zu entreissen. Sucht man diese Hypothese, was ihre Anhänger aus Mangel an Kritik unterlassen, auf die Phänomene der Gravitation anzuwenden, so überzeugt man sich schon bei den ersten Schritten, dass diese an sich schon mehr als unwahrscheinliche Annahme nicht den geringsten Halt bietet. —

Denken wir uns jetzt, dass die vorher hypothesirten, näher gerückten Atome wieder im umgekehrten Sinne sich rückwärts bewegten, so würden sie hierbei unserer Erörterung gemäss mehr Kraft besitzen, als bei ihrer vorangegangenen Annäherung, so dass es, streng genommen, nicht mehr dieselben Atome sind, womit denn du Bois-Reymond Recht behält, wenn er behauptet, dass mit einer blossen Rückwärtsbewegung der Atome nicht dieselben materiellen Verhältnisse wiederkehren, welche der Vergangenheit angehören. —

Uns dienen aber diese Betrachtungen dazu: dem Gesetze „von der Erhaltung der Kraft“, dessen philosophische wie naturwissenschaftliche Berechtigung wir gebührend anerkennen, mit mehr Vorsicht entgegen zu kommen, als dies üblich ist, mit einer Vorsicht, die um so mehr schwinden wird, eine um so schärfere Vorstellung wir mit dem Begriff: Kraft zu verbinden wissen. —

Wir können nur E. Dühring beistimmen, wenn er in seiner „kritischen Geschichte der Philosophie hinsichtlich des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft behauptet: „doch hat gerade die erwähnte neue Wahrheit sogar innerhalb des positiven Betriebs der Naturforschungen zu den wüstesten Vorstellungsarten Veranlassung gegeben, und man hat ein Dogma von der Einheit aller Naturkräfte concipirt, welches mit den zugehörigen falschen Metamorphosenvorstellungen wirklich noch an die Naturphantastik der Schelling'schen Art erinnert. —“

*) „Ueber den Begriff der Kraft u. s. w.“ (Berlin. Dümmler 1885.

Da selbst einige der hervorragendsten Naturforscher wie Helmholtz und, wenngleich vereinzelt, auch du Bois-Reymond dem Causalitätsbegriff in Anbetracht des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft nicht in der Weise Rechnung getragen haben, wie dies ein scharfes logisches Denken verlangt, so halte ich es für gerechtfertigt, die Gelegenheit zu benutzen, um, wie ich es schon mehrfach gethan habe, darauf aufmerksam zu machen, dass das Gesetz von der Erhaltung der Kraft nicht als ein naturwissenschaftliches Axiom anzusehen ist, sondern als eine Art von Maassstab für die Richtigkeit unserer Erklärungen. Dies fühlt du Bois-Reymond sehr wohl, wenngleich er bisweilen, wie gesagt, den Helmholtz'schen Ansichten in Bezug auf den Zusammenhang der Naturkräfte und des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft Beifall zollt.

Nachfolgende Stelle aus seinem Essai: „Ueber die Lebenskraft" mag als beachtenswerther Beleg für die Richtigkeit des Fühlens der Achillesferse des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft seitens du Bois-Reymond dienen: „Oben liessen wir für den Augenblick die Bestimmung der Kraft als die Ursache der Bewegung gelten. Es ist dies eine bequeme Redeweise, deren man sich nicht leicht entschlagen kann und sich ihrer auch immerhin bedienen mag. Nur darf man nie vergessen, dass der Kraft in diesem Sinne keine Wirklichkeit zukommt, sobald man an den Grund der Erscheinungen denkt. Geht man auf diesen Grund, so erkennt man bald, dass es weder Kräfte noch Materie giebt. Beide sind von verschiedenen Standpunkten aus aufgenommene Abstractionen der Dinge, wie sie sind, sie erzeugen einander, und sie setzen einander voraus. Vereinzelt haben sie keinen Bestand, so dass unser Denken, indem es das Wesen der Dinge zu zergliedern strebt, keinen Ruhepunkt findet, sondern zwischen beiden Abstractionen der Kraft hin und her schwankt." —

Wie verhält es sich dann aber mit der Uebertragbarkeit der Kraft beim Stosse und bei der Gravitation u. s. w., wo die Kraft, ohne eine andere Grundlage als den leeren Raum zu haben, von Atom zu Atom wandert?

Welche Bedeutung hat dann ferner noch das Gesetz von der Erhaltung der Kraft? —

Obwohl wir auf dualistischem Standpunkte in Betreff der Kraft und Materie stehen und wir mithin der citirten monistischen Ansicht von du Bois-Reymond nicht unbedingt beipflichten können, indem andere Gründe uns die Annahme des Dualismus von Kraft und Materie berechtigter erscheinen lassen, sind wir doch weit entfernt davon, die logische Schärfe des angeführten Raisonnements zu unterschätzen.

Wir wollen jetzt sogar zeigen, wie wir selbst als Anhänger der dualistischen Hypothese von Kraft und Materie (letztere natürlich im engeren Sinne gefasst) auf eine diesen beiden Vorstellungen zu Grunde liegende Einheit bei nachfolgender Betrachtung hingewiesen worden:

In Bezug auf die Bewegung im völlig leeren Raume sei bemerkt, dass wir bisher von dem Descartes'schen Axiom ausgingen, der einmal in Bewegung begriffene Körper bewege sich stets mit gleicher Geschwindigkeit in gerader Richtung, so dass Verzögerung, beziehungsweise ein Stillstand in seiner Bewegung nur dadurch herbeigeführt werden kann, dass er auf äussere Hindernisse stösst, die seine ihn treibende Kraft ganz oder theilweise aufzehren.

Dieser in der theoretischen Mechanik als absolut richtig angenommene Grundsatz bildet, wie bekannt, einen wesentlichen Theil des Beharrungsgesetzes, welches nicht nur die Basis des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft ist, sondern auch das Fundament der gesammten Mechanik oder Bewegungslehre bildet. Bei der Annahme des angeführten Axioms, dass ein im völlig leeren Raum sich bewegender Körper seine Geschwindigkeit stets beibehält, übersieht man jedoch, dass auch der innere Widerstand, den eine Materie als solche ihrer Fortbewegung entgegensetzt, dazu beitragen muss, ihre Bewegung zu hemmen, resp. allmählich zu vernichten, selbst wenn diese Hemmung, resp. diese Vernichtung auch nur phänomenaler Natur sein sollte. Für unsere Zwecke genügt es hier zu zeigen, dass bei diesem Vorgange das blos Raum erfüllende, Widerstand leitende Etwas, Materie im engeren Sinne des Wortes, Kräfte aus sich zu erzeugen vermag.*)

Indem aber die angestellten Betrachtungen dazu dienen, den unbedingten Glauben an die Richtigkeit des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft zu schwächen, thun sie auch dem einleuchtenden, theoretisch mechanischen Beweise, den du Bois-Reymond von der zu jeder Zeit durchaus bedingten Atomstellung liefert, insofern Abbruch, als das Verhältniss zwischen dem Bewegten und dem Bewegenden nicht so durchsichtig ist, wie in der Beweisführung angenommen wird. Hält man dagegen das Gesetz von der Erhaltung der Kraft fest, so führt uns ein consequentes Schliessen ganz allein zu der materialistischen Weltanschauung, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man in Rechnung zieht, dass alsdann dem Willen als einem seelischen Agens jeder Einfluss auf die Materie entzogen ist, da, im Falle die Seele in das Atomgetriebe eingreifen würde, die vorhandene Kraftgrösse der materiellen Welt eine Veränderung erfahren müsste. In seinem Werke: „Robert Mayer, der Galilei des neunzehnten Jahrhunderts", bemerkt E. Dühring, dass der geniale Aufsteller und tiefe Begründer des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft, die zum Materialismus führende Tragweite seines Gesetzes geschaut habe, sein religiöser Sinn ihn jedoch daran verhinderte, den letzten Consequenzen seiner Speculationen Glauben zu schenken.**)

Wenn wir aber auch ganz absehen von der geheimnissvollen Wechselbeziehung zwischen Materie und Kraft, so genügt doch der Satz vom zureichenden Grunde, um in allen stofflichen Veränderungen den strengsten Causalnexus vorauszusetzen. Die Schwierigkeit, welche dem Physiker erwächst, ohne strenge Scheidung zwischen dem bewegenden Agens und der trägen Masse das Gesetz der Nothwendigkeit des Geschehens nachzuweisen, fällt für den Philosophen weg, der von dem Axiom überzeugt ist, dass eine Ursache nur eine Wirkung im Gefolge haben kann.

Wollte der Dualist hierauf erwiedern, dass der Wille in den Zustand der Materie, wie es wenigstens den Schein hat, einzugreifen vermag, so kann ihm der Materialist getrost erwidern, dass eine Wechselwirkung von Geist und Materie vom Standpunkt des Dualismus unzulässig ist, da weder der unräumliche Geist auf die Raum erfüllende Materie, noch letzterer auf ersteren der dualistischen Definition gemäss zu wirken vermag. Will der Dualist, den Occasionalisten Geulinx und Malebranche, oder Leibnitz folgend, seine Zuflucht zu der Hypothese nehmen, dass Gott die seelischen wie die stofflichen Vorgänge derartig einrichte, resp. eingerichtet habe, dass einer „prästabilirten Harmonie" zufolge einem psychischen Vorgange stets ein materieller entspreche, so ist selbst bei dieser Annahme der strenge Causalnexus der materiellen wie der geistigen Welt gesichert, indem die Evolutionen

*) Vergl. Dr. Eugen Dreher „Erweiterungen im Calcül der theorethischen Mechanik" No. III. und „Natur" Halle a./S. 1886 No. 28.

**) Vgl. den in No. 31 Bd. IV der „Naturw. Wochenschr." besprochenen Briefwechsel zwischen Mayer und Griesinger über das Gesetz von der Erhaltung der Energie.

beider Principien sich hiernach als zwei parallele Reihen von Ursache und Wirkung ergeben.

Wir haben in diesem Kapitel noch eine Anschauungsweise zu erörtern, die vielleicht im Stande ist, uns der Herrschaft des strengen Determinismus zu entreissen. Dieselbe stammt von dem Skeptiker Hume her, und wurzelt in der Ueberlegung, dass der Causalitätsbegriff rein subjective Berechtigung besitze, ein blosser Ausdruck des menschlichen Begreifens sei, da wir in der Natur keine Causalität, sondern ein blosses Nacheinander der Erscheinungen wahrnehmen. Eine Billardkugel stösst so auf eine andere in Ruhe befindliche, diese geräth jetzt in Bewegung und wir schliessen, dass eine Kraftübertragung stattgefunden habe, wodurch die letzte Kugel in Bewegung gerieth.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass der Humesche Skepticismus bezüglich der subjectiven Natur der Causalität zum Nachdenken auffordert, und dies um so mehr, als Raum und Zeit, wie Kant ja nachgewiesen hat, auch, wenigstens zunächst, nur subjective Berechtigung zu beanspruchen haben.

Geben wir aber auch zu, dass der Causalitätsbegriff, wie er sich auf Grund der Erscheinungen in dem Ich herausgebildet hat, nur subjective Bedeutung für unser Erkennen besitzt, so folgt hieraus doch, dass diesem Causalitätsbegriffe in der wirklichen Welt ein Etwas entsprechen muss, wenn man nicht alle unsere Wahrnehmungen als absolut gehaltlose Phantasmagorien erachten will, wozu wir uns trotz der Existenz der Traumbilder, Hallucinationen u. s. w., die einem derartigen philosophischen Nihilismus allein bis zu einem gewissen Grade das Wort reden, nicht entschliessen können.

Waltet aber im All statt der Nothwendigkeit ein Etwas, als dessen Sinnbild wir die Nothwendigkeit zu betrachten haben, so sind die Consequenzen in Betreff unserer Selbstbestimmung gleich trostlos, worauf es hier ankommt. Auch wollen wir uns nicht verhehlen, dass unser Erkenntnisstrieb erst dann völlig befriedigt ist, wenn wir den Nachweis liefern können, dass jede Erscheinung das nothwendige Resultat der von uns gemachten Annahmen ist. Hiernach werden wir es z. B. nie und nimmer begreifen können, dass wir, wie man allgemein glaubt, eine Wahl zwischen zwei Gegenständen zu treffen vermögen, wenn beide uns mit gleicher Stärke anziehen, da es in diesem Falle unmotivirt wäre, wenn das Ich sich nach irgend welcher Seite hinneigte, indem dieses sich nicht selber bestimmen kann, sondern jede seiner scheinbaren Selbstbestimmungen schon ihm aufgedrückte Bestimmungen sind. Selbstverständlich sind hierbei die Eigenschaften unseres Ich voll und ganz in Rechnung gezogen.

Die bisher angestellten Untersuchungen führen uns zu dem durchaus folgerichtigen Resultat:

> Dass alle Vorgänge der Natur einem unverbrüchlichen Causalnexus gehorchen, wobei die geistigen Vorgänge die materiellen nicht zu beeinflussen vermögen, mithin für diese so gut wie nicht vorhanden sind.

Dieses Nichtvorhandensein eines Einflusses geistiger Vorgänge auf stoffliche Bewegung macht es denn höchst wahrscheinlich, dass geistige wie materielle Vorgänge im Grunde genommen Eins sind. Sehr zu Gunsten der Annahme dieser Einheit von seelischen und materiellen Prozessen spricht noch die sich aufdrängende Beobachtung, dass die Energie jeder seelischen Thätigkeit von einer ihr gleichwerthigen Kraftleistung der Materie begleitet ist, so dass keine seelische Thätigkeit ohne ihr genau entsprechenden Stoffumsatz zu Stande zu kommen scheint. Geistige und leibliche Entwickelung gehen derartig Hand in Hand, dass man sich, dies alles in Anschlag bringend, geneigt fühlt, das Materielle als den Grund des Geistigen anzusehen. Der Schluss dieses Essai wird zeigen, dass wir in Anbetracht der hier in Frage kommenden Probleme zu unvermeidlichen Widersprüchen gelangen.

Die Pasteur'sche Schutzimpfung gegen die Tollwuth ist bisher an 6870 Personen ausgeführt worden, darunter viele Schwerverwundete. Der Nachweis, dass das beissende Thier wirklich wuthkrank war, ist in 80 pCt. der Fälle entweder auf experimentellem Wege oder durch thierärztliche Prüfung erbracht worden. Die Mortalität der als zweifellos von wuthkranken Thieren Gebissenen und mit der Pasteur'schen Präventivimpfung behandelten Personen beträgt 1 pCt., während sie sonst ohne Impfung auf 15 pCt. berechnet wird. Die Mortalität der Patienten mit schweren Bisswunden im Gesicht und an den Händen war früher 80 pCt., durch Pasteur ist sie auf 4 pCt. herabgedrückt worden. Es hat bisher in der Wissenschaft stets der Satz Geltung gehabt, dass Zahlen, zumal wenn sie so hoch sind wie die angeführten, Beweiskraft haben. Es scheint uns daher die andauernd ablehnende Stellung der deutschen Wissenschaft zur Pasteur'schen Impfung durchaus unberechtigt. Es ist ein merkwürdiges Schauspiel, dass eine Errungenschaft der Wissenschaft, die nachgerade von den hervorragendsten Forschern aller Culturländer anerkannt ist, Deutschland bisher verschlossen geblieben ist. Will es nichts besagen, wenn die englische Commission, welche von der British medical Associatien zum Studium der Frage niedergesetzt worden ist und der Männer wie Joseph Lister, James Paget, H. Roscoe, Victor Horsley u. a. angehörten, nach reiflicher Prüfung zu dem Urtheil kommt, dass die Pasteur'sche Impfung in ihrem Werthe der Jenner'schen Schutzpockenimpfung an die Seite zu stellen sei? Die Kritik und Skepsis deutscher Forscher allen neuen Entdeckungen gegenüber hat sich unendlich oft bewährt, und sie mögen uns auch als schätzenswerthe Eigenschaften unseres Nationalcharakters erhalten bleiben, aber es muss auch offen eingestanden werden, dass deutsche Gelehrte oft mit Vorurtheil und grundsätzlicher Abneigung an die Prüfung wissenschaftlicher Streitfragen herangehen. Dr. A. A.

Noch einmal Homöopathie und Wissenschaft. — Die Widerlegung in No. 33 beweist uns nur aufs Neue, dass der Standpunkt, den die heutige Wissenschaft der Homöopathie gegenüber einnimmt, kein ungerechtfertigter ist. Es wird darin bemerkt, dasz Hahnemann die Aerzte auf den Weg der Naturwissenschaft zurückverwiesen habe. Wir haben dem gegenüber hervor, dass Hahnemann „die Krankheiten für geistige, dynamische Verstimmungen unseres geistartigen Lebens in Gefühlen in Thätigkeiten, für immaterielle Verstimmungen unseres Befindens" erklärt, da „die Ursachen unserer Krankheiten nicht materiell sein können" (Organon der Heilkunst, 4. Auflage, S. 14—17). Diese Grundlehre Hahnemanns steht in vollem Widerspruche zu den ersten naturwissenschaftlichen Voraussetzungen, denn diese weisen alles Immaterielle von sich. Auf einem solchen Standpunkte, wie ihn Hahnemann einnimmt, bedarf es freilich auch keiner tieferen anatomischen und physiologischen Kenntnisse. Denn wenn die Ursache und das Wesen der Krankheit nicht materieller Natur sind, dann ist das anatomisch-pathologische Studium zum mindesten überflüssig, dann genügt die Beobachtung der Symptome, d. h. der äusseren Kennzeichen. Die moderne Naturwissenschaft dagegen erklärt den alleinigen Rückschluss von den Symptomen auf das Wesen der Krankheit für oberflächlich und trügerisch und hält die Kenntniss der inneren, materiellen Grundlagen jeder Krankheit für unumgänglich nothwendig. Aus diesem Grunde ist auch die Prüfung der Arzneimittel am gesunden menschlichen und thierischen Körper so lange eine unzulängliche, als es sich dabei wesentlich um Feststellung der eintretenden Symptome, weniger um die der anatomisch-physiologischen Veränderungen handelt.

Dass „dem Kranken stets nur ein einfaches Arzneimittel verabreicht werden muss, und dass die Nothwendigkeit dieser Forderung für Erkennen und Lernen, für Kranke und den Arzt so sehr auf der Hand liegt, dass es einer weiteren Begründung nicht bedürfe", mag wohl für einen Homöopathen zutreffen, der auf die Worte des Meisters schwört. Diese „einfache vernünftige Anschauung" wird jedoch von den Aerzten, die auf den experimentell festgestellten Erfahrungen der heutigen Naturwissenschaft fussen, nicht getheilt. Denn diese glauben, dass jedes Arzneimittel seine besondere Wirkungsweise hat, und dass eine Zusammenstellung mehrerer in einem Recepte nicht verhindert,

dass ihre gemeinsame Wirkung den Gang der Krankheit günstig beeinflusst.

Die Ansichten des Herrn Prof. Dr. Jäger über Anthropin gehen die Homöopathie sehr wohl an, denn Professor Jäger hat sein Anthropin hergestellt nach den Grundsätzen Hahnemanns und der modernen Homöopathen und steht selber vollkommen auf dem Standpunkt der heutigen Homöopathie, wie seine neuesten Werke darüber beweisen (Prof. Dr. Jäger, „Die Homöopathie" Stuttgart 1888 und „Die homöopathische Verdünnung", Stuttgart 1889).*)

Auch Herrn Arthur Lutze wird die Homöopathie nicht so ohne Weiteres von sich weisen können, der durch seine homöopathischen Kuren berühmt geworden, und der in der „Lutzeschen Klinik" (42. Auflage 1875) sagt, „dass die Naturwissenschaften wenig oder gar nichts nutzen, um heilen zu können, und dass, wenn man genügende Kenntnisse in der Anatomie erlangen will, man einem Fleischer beim Schlachten eines Schweines zusehen solle; mehr bedürfe es nicht, um zu heilen." —

Dass Hahnemann in manchen Beziehungen die medicinische Wissenschaft gefördert hat, wollen wir durchaus nicht in Abrede stellen. Seine homöopathischen Lehren können jedoch nicht als unumstössliche Dogmen angenommen werden. Und wenn auch seine Jünger ihm heutzutage in den Uebertreibungen seiner Verdünnungstheorie nicht folgen, so können wir doch auch der 6. Decimalverdünnung gegenüber, die als berechtigt von den Homöopathen der Jetztzeit gegeben wird, trotz aller Erklärungsversuche, nicht aufhören zu fragen, warum der Grundsatz, dass der Bruchtheil einer gegebenen Grösse (und seine Bedeutung) geringer ist als die Grösse selbst, in der Homöopathie eine Umkehrung erfahren und diese widerspruchsvolle Umkehrung eines elementaren Grundsatzes als wichtigstes Fundament des gesammten Heilverfahrens angesehen werden soll.**)

Dr. med. Simon Scherbel.

*) Bei dem Bestreben der „Naturw. Wochenschr." durch ruhige Behandlung von Fragen, die grösseres Aufsehen machen, klärend zu wirken, besteht die Absicht bei Gelegenheit eine zusammenhängende, sachliche Darstellung des Jäger'schen Systems in ihren Spalten zu bieten. Red.

**) Da die Red. der „Naturw. Wochenschr." der Meinung ist, dass das Für und Wider der Homöopathie in den vier diesbezüglichen Veröffentlichungen genügend zur Geltung gekommen ist, sodass sich der aufmerksame Leser genugsam zu orientiren vermag, hält sie den in Rede stehenden Gegenstand mit Obigem für die „Naturw. Wochenschr." für abgeschlossen. Red.

Die Milz als Hilfsorgan des Verdauungsprocesses. — Prof. A. Herzen tödtete drei Thiere, das erste im nüchternen Zustande, das zweite und dritte im Zustande der vollen Verdauung; dem dritten dieser Thiere war aber längere Zeit vorher die Milz ausgeschnitten worden, eine Operation, welche die Thiere ohne besonderen Nachtheil vertragen. Er zerhackte nun die Bauchspeicheldrüsen der drei Thiere und die Milzen der beiden ersten und brachte je eine Bauchspeicheldrüse und eine Milz, resp, eine Bauchspeicheldrüse allein in drei mit reinem Glycerin gefüllte Gefässe.

Nach Verlauf einiger Wochen fand er die Stückchen der ersten und dritten Pankreasdrüse noch vollständig unverändert, während diejenigen der zweiten gänzlich zersetzt und zum grossen Theil aufgelöst waren, das Organ hatte sich selbst verdaut. Es folgt daraus, dass die verdauenden Eigenschaften der Pankreasdrüse, welche bei einer gewissen Periode der Verdauungsthätigkeit auftreten, verloren gehen, wenn die Milz fehlt.

Er nahm nun einen Theil der beiden Pankreasdrüsen, welche unverändert geblieben waren und vermischte jetzt die eine Hälfte mit der Milzinfusion, die von dem im nüchternen Zustande getödteten Thiere stammte und die andere Hälfte mit der Milzinfusion des im vollen Verdauungszustande getödteten Thieres.

Nach einiger Zeit fand er, dass die Stückchen der Pankreasdrüse der zweiten Mischung eine Selbstverdauung zeigten, während die der ersten Mischung intakt blieben. Er schliesst hieraus, dass die Milz dem Pankreassaft seine verdauenden Eigenschaften verleiht, dies aber nur während einer bestimmten Verdauungsperiode thut, weil sie diese Wirkung im Zustande der Nüchternheit nicht hat. (Bulletin de la société vaudoise No. 97. vol. XXIII.)

Dr. P. A.

Verwerthung des Eifelsandes. — Der vulkanische Sand der Eifel, auf beiden Seiten der Mosel auf den Hochflächen in grosser Masse vorkommend, bildet nach Versuchen von M. Rösler (Zeitschrift f. angew. Chem. 1889, 551) eine natürliche Glasur. Er schmilzt bei 1200° zu einem schwarzbraunen Glase und kann als Zusatz zu den gewöhnlichen Bleiglasuren von Töpfergeschirren die Glasur wiederstandsfähiger und unlöslich machen. Er kann überall da angewandt werden, wo die Braunfärbung, von dem hohen Eisengehalt (8,5 pCt.) des Sandes herrührend, nicht in Betracht kommt. Dr. M. B.

Nachweis der Absorptionsthätigkeit von Ackererde. — Bekanntlich zeigt der Erdboden in hohem Grade die Fähigkeit fremde Substanzen auch in Wasser lösliche zu fixiren. Daher werden die dem Boden durch Düngung einverleibten Bestandtheile, Ammoniak, Kali, lösliche Phosphate im Boden festgehalten und selbst durch starke Regen nicht ausgewaschen. Dieses Verhalten des Bodens experimentell nachzuweisen, ist nicht leicht, da nur quantitativ kleine Mengen festgehalten werden. Lässt man Lösungen von solchen wasserlöslichen Salzen, welche durch Düngung in den Boden gebracht werden, durch eine Schicht Ackererde gehen, so werden wenigstens die ersten Antheile der Salze festgehalten und man kann sich in dem abtropfenden Wasser durch Reaktionen von der Abwesenheit der Salze überzeugen. Doch gelingt der Versuch nur dann gut, wenn die Flüssigkeit längere Zeit mit dem Boden in Berührung bleibt. Zu diesem Zwecke giesst man die Lösungen nicht wie gewöhnlich oben auf die Erdschicht und lässt sie unten ablaufen, sondern presst sie umgekehrt von unten nach oben durch die Bodenschicht. M. Müller (Zeitschrift f. angew. Chem. 1889, 501) bringt zu Vorlesungsversuchen die Ackererde in eine längere, breite Glasröhre, welche an den Enden durch durchbohrte Stopfen verschlossen ist. In der Bohrung des unteren Korkes befindet sich ein Glasrohr, welches durch Gummischlauch, mit Quetschhahn versehen, mit einer Flasche in Verbindung steht. Diese ist am Boden mit seitlichem Tubus versehen, steht dort mittelst eines Glasrohres mit dem Schlauch in Verbindung und enthält die Lösung des Düngesalzes. Die Flasche muss ziemlich hoch angebracht werden, damit die abfliessende Lösung, deren Abfluss durch den Quetschhahn regulirt werden kann, den zum Durchsickern durch die Bodenschicht nöthigen Druck erhalte. In der Bohrung des oberen Korkes der den Boden aufnehmenden Röhre geht ein 2 Mal rechtwinklig gebogenes Rohr, durch welches die Flüssigkeit nach Durchgang durch den Boden abfliessen kann. Ehe die Ackererde eingefüllt wird, giebt man unten am Ende des Rohres eine Lage Glasperlen und darüber grobe Glaswolle, um ein Verstopfen der Abflussröhre durch die Bodenpartikel zu verhindern. Ebenso wird am oberen Ende der Boden durch Glaswolle bedeckt. Zu den Versuchen eignet sich am besten humusarmer, etwas lehmiger Sandboden, der lange Zeit nicht gedüngt sein darf und durch Sieben von Steinen, Pflanzenresten u. dgl. gereinigt wird. Als Lösungen sind geeignet solche von Kaliumcarbonat (1,5 Gramm im Liter), Natriumphosphat (1,5 Gramm), Ammoniumsulfat (0,1 Gramm). Bei dem Absorptionsversuch mit Kaliumcarbonat zeigt man dessen Abwesenheit aus der ablaufenden Flüssigkeit durch Lackmuspapier, das nicht mehr gebläut werden darf; Lösungen von Natriumphosphat und Ammonsulfat verlieren ihre Reaktionen gegen Ammoniummolybdat bezw. Nessler's Reagens. Sehr gut eignet sich der Apparat, um die starke Absorptionsfähigkeit von Torf zu zeigen. Stinkende Jauche, welche man auf die beschriebene Weise durch eine Schicht von Torfmüll gehen lässt, kommt geruchlos wieder zum Abfluss. Dr. M. B.

Ueber ein interessantes Gewitter auf dem Meere am Abend des 20. Juli dieses Jahres macht G. Bucchich zu Lesina in der Meteorologischen Zeitschrift eine beachtenswerthe Mittheilung. Das Gewitter fand bei Untergang der Sonne am Horizonte in WNW statt. „Aus einer Gewitterwolke, welche etwa 10° hoch über dem Horizonte hing, schlugen die Blitze rechts und links von der Sonne fast sämmtlich ins Meer. Die Sonne schien zwar durch einen Wolkenschleier, aber so hell, dass ich, um nicht geblendet zu werden und das Spiel der Blitze beobachten zu können, besondere Anstalten treffen musste.

Die Merkwürdigkeit, welche besonders meine Aufmerksamkeit fesselte, war aber, dass fast jeder senkrechte Blitz in merklichen Zeitunterschieden wieder denselben Weg einschlug, d. h. es war nach kurzer Zeit auf derselben Stelle die gleiche flammende schon erloschene Figur des Blitzes wieder zu beobachten.

Die gleiche Intensität des doppelten Schlages und die Zeitintervalle zwischen den Erscheinungen verbürgen, dass ich es nicht mit einer optischen Illusion zu thun hatte."

Wenn nun zwar die Richtigkeit der Wahrnehmung des Herrn Bucchich nicht in Frage zu ziehen ist, so ist die Angabe, dass „jeder senkrechte Blitz in merklichen Zeitunterschieden wieder denselben Weg einschlug" doch etwas unbestimmt gehalten; es kann hierbei sehr wohl ein Irrthum einfliessen, indem sehr nahe Wege für identisch gehalten werden. Ausserdem wäre eine genauere Angabe des Zeitunterschiedes wünschenswerth. Sollte die oben mitgetheilte Beobachtung aber von anderer Seite und eventuell mit genaueren Daten bestätigt werden, so könnte dieselbe einen Beleg für die von Professor H. Kayser aus seinen Blitzphotographien erschlossene Ansicht bilden, dass elektrische Entladungen in der That bisweilen einen Weg mehrmals benutzen; dass der zeitliche Unterschied hierbei ein „merklicher" ist bezw. sein kann, dürfte allerdings neu sein. G.

Messungen der Höhe des Nordlichts. — Der Dänischen Akademie der Wissenschaften hat Paulsen interessante Einzelheiten über die behufs Bestimmung der Höhe des Nordlichts unternommenen Versuche gemacht. Es wurden, wie wir der Nature entnehmen, zwei Theodolite verwendet, deren Telescope durch kurze Tuben ersetzt wurden, welche kleine Löcher an den Ocularenden und Drahtkreuze an den anderen Enden besassen. Zwei der Beobachtungsstationen lagen in demselben magnetischen Meridian auf gegenüberliegenden Ufern des Goodthaabfjords in einer Entfernung von 5800,4 m. Die Verticalkreise der beiden Theodolite wurden vermittelst Beobachtungen von „Blaufeuersignalen", die auf jeder Station abgegeben wurden, in eine gemeinsame Ebene gestellt. Beim Erscheinen eines Nordlichts, dessen Messung für möglich erachtet wurde, wechselte man gleichfalls Signale aus, so dass gleichzeitige Beobachtungen gesichert waren; ausserdem war man zuvor übereingekommen, die Instrumente nach der Basis des Nordlichtbogens zu richten. Die Beobachtungen zu Goodthaab ergaben für verschiedene Nordlichter Höhen von 0,6 bis 67,8 km. Eine zweite mit denselben Apparaten und derselben Methode gewonnene Beobachtungsreihe wurde 1885 von Garde und Eberlin zu Nanortalik, nahe dem Cap Farewell angestellt, wobei die Basis 1247,8 m betrug und die gefundenen Höhen zwischen 1,6 bis 15,5 km sich bewegten. Die von der Schwedischen internationalen Expedition nach Spitzbergen mit einer Basis von 572,6 m erlangten Resultate variiren von 0,6 bis 29, 2 km.

Diese Beobachtungen führen also zu dem Schluss, dass Nordlichter keineswegs auf die höchsten Theile unserer Atmosphäre beschränkt sind, sondern dass sie in allen Höhen stattfinden. Zur Stütze dieser Ansicht giebt Paulsen Berichte über mehrere Nordlichterscheinungen unterhalb der Wolken und der Gipfel der Berge. Interessant ist ein Vergleich der neuen Werthe mit den von früheren Beobachtern ermittelten. Flögel bezeichnete die Höhen mehrerer im Herbst 1870 erschienener Nordlichter und schloss, dass nur die untersten Theile des Nordlichts in die Grenzen unserer Atmosphäre kämen; er gab die wirklichen Grenzen auf 150 bis 500 km. Für ein am 25. Oktober 1870 erschienenes Nordlicht fand Reimann eine Höhe von 800 bis 900 km und Nordenskiöld kam zu dem Schlusse, dass die mittlere Höhe eines Nordlichts 200 km betrüge. Andererseits hat Lemström Nordlichter in nur 300 m Höhe beobachtet und Hildebrandsson hat Nordlichter bei vollständig wolkigem Himmel gesehen.

Paulsen neigt nach Berücksichtigung aller Factoren zu der Annahme, dass in der gemässigten Zone Polarlichter nur in den höheren Schichten der Atmosphäre erscheinen, während die Erscheinung in der Polarzone im allgemeinen in den niederen Schichten erzeugt wird. G.

Die Vertheilung der mit blossem Auge sichtbaren Sterne an der scheinbaren Himmelskugel hat Schiaparelli in Mailand zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Ausgehend von den photometrischen Resultaten der Sternwarte in Cambridge, Massachusetts, und den direkten Grössenschätzungen in der Uranometria Argentina des Prof. Gould berechnet er nach einem eigenartigen Verfahren (Pubblicazioni del reale osservatorio di Brera in Milano No. 34) die Dichtigkeit in der Lage von 4300 „helleren" Sternen, bis zur 6. Grössenklasse inklusive. Genau entspricht diese Zahl nicht den Grenzen der Sichtbarkeit ohne optische Hilfsmittel; denn bekanntlich würde ein normales Auge an der ganzen Himmelskugel ungefähr 5500 einzelne Sterne erkennen können. — Aus der Rechnung ergab sich nun Folgendes: Die Zone grösster Dichtigkeit der helleren Sterne entfernt sich nicht sehr von der Milchstrasse, aber stellenweise doch genug, um erkennen zu lassen, dass jene Sterne zwar in ähnlicher Weise wie die teleskopischen angeordnet sind, aber unabhängig von diesen und wahrscheinlich in anderer Entfernung von unserem Sonnensystem. — Am südlichen Himmel ist die Curve der stärken Anhäufung ziemlich scharf ausgeprägt; sie verläuft von Sirius über α Crucis nach β Scorpii und durchschneidet die Milchstrasse unter einem Winkel von 20°. Der Raum zwischen den beiden ersten Sternen enthält das absolute Maximum, in der Nähe von γ Puppis; hier finden sich nach der Schätzung 27—28 hellere Sterne auf 100 Quadratgrade, d. h. fast dreimal so viel als im Mittel auf derselben Fläche. — Auf der nördlichen Halbkugel des Himmelsgewölbes ist die Vertheilung weniger einfach; man kann dort im wesentlichen drei helle Gruppen unterscheiden. Die eine ist sehr gross und erstreckt sich über die Sternbilder der Cassiopeja, des Schwans und Adlers; getrennt wird sie von der zweiten, bei α Pegasi, durch einen sternarmen Baum in dessen Mitte der berühmte Sternhauf χ Persei liegt; die dritte helle Region befindet sich im Teleskop und Schützen; alle drei sind längs der Milchstrasse gelagert. Die Linie der grössten Dichtigkeit schneidet den Aequator unter einer Rectascension von $5^h\ 30^m$, wo relativ wenig helle Sterne stehen, geht an den Plejaden vorbei und endet ungefähr bei γ Trianguli. Dr. B. M.

Litteratur.

Eduard Schär, Die Arznei- und Genussmittel in ihrer commerciellen und ethnographischen Bedeutung. Verlag von Benno Schwabe: Schweighauserische Verlagsbuchhandlung. Basel 1888.

Der vorliegende Vortrag vergegenwärtigt uns an der Hand einzelner Beispiele die culturgeschichtlichen und psychologischen Momente, sowie die handelspolitischen Gesichtspunkte, welche jede nähere Betrachtung der Genuss- und Heilmittel nahe legen muss. Zum Schluss sagt der Verfasser: „Wenn die Ausführungen, die ich an der Hand einiger wichtiger Beispiele und bemerkenswerther Zeitperioden zu unternehmen mir erlaubte, uns gezeigt haben, wie in den verschiedensten Zeiten und bei den verschiedensten Völkern, stehen dieselben innerhalb oder ausserhalb der sogenannten Culturgrenze, über die zum eigentlichen Lebensunterhalt unentbehrlichen Stoffe hinaus mannigfaltigste Genussmittel, vom einfachsten billigsten Gewürze bis zum luxuriösesten Wohlgeruchsmittel verwendet und von einem Lande nach dem andern übertragen werden, und wenn wir bedenken, dass zumal die civilisirten Nationen einzelnen mehr und weniger harmlosen Genussmitteln, wie dem Caffee, Thee, Tabak, in neuester Zeit leider auch dem Opium in erheblichem Maasse zugethan sind, so werden wir uns der Ueberzeugung kaum erwehren können, dass zwischen den Naturvölkern und den Culturvölkern nicht in allen Richtungen jene tiefe Kluft sinnlicher Empfindung und moralischen Fühlens besteht, welche oftmals als interessant und bequem, aber nicht immer als wahr und gerecht festgehalten wird, dass vielmehr dem wilden, wie dem civilisirten Menschen gewisse durch den menschlichen Organismus nahegelegte, aber durch Selbstbeherrschung zu corrigirende Schwächen und Leidenschaften ebenso gemeinsam sind, wie gewisse Tugenden und edle Charakterzüge, welche der Europäer in selbstgefälliger und unbilliger Weise nicht ganz selten als Erbtheil und Vorzug seiner Rasse beansprucht.

Mit solcher Erkenntniss wäre der Ethnographie eine ihrer schönsten Seiten, eine ächt humane Seite abgewonnen und auch ein tieferer Sinn beigelegt dem altclassischen Worte des Terenz: „Ich bin ein Mensch; nichts Menschliches liegt mir fern!"

Dr. H. Trautsch, Das System der Zoologie mit Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie. Zum Gebrauch während der Vorlesungen. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart, 1889.

Dieses kleine Oktavheft umfasst nur 120 grossgedruckte Seiten und giebt die wichtigsten Daten in kurzen Diagnosen. Es ist nur bei der Vorlesung zu benutzen, da Definitionen der angewendeten Termini nicht geboten werden. „Das Buch soll die Hörer, die Studirenden der Naturwissenschaften und der Medizin befähigen, möglichst ihre ganze Aufmerksamkeit dem Vortrag zuzuwenden."

Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Theil. 1. Abtheilung und III. Theil. 1. Abtheilung b. Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig, 1889.

Das grossartig angelegte Werk schreitet rüstig vorwärts. Wir haben bei unserer letzten Besprechung Bd. III S. 194 den Abschluss der Monocotyledonen anzeigen können, heute liegen uns zwei Abtheilungen der Dicotyledonen vollständig, andere begonnen in Form mehrerer Lieferungen vor und von den Kryptogamen 2 Bogen mit dem Anfang der Pilze. Wir beschränken uns heute auf ein näheres Eingehen der beiden vollständigen Dicotyledonen-Abtheilungen in der Absicht auf die begonnenen, wenn sie ebenfalls vollendet sein werden, näher einzugehen.

Der III. Theil, 1. Abtheilung enthält die folgenden Familien: Saururaceae, Piperaceae, Chloranthaceae, Lacistemaceae, Casuarinaceae, Iuglandaceae, Myricaceae, Leitneriaceae, alle von A. Engler bearbeitet; Salicaceae von F. Pax; Betulaceae, Fagaceae von K. Prantl; Ulmaceae, Moraceae, Urticaceae, Proteaceae, Loranthaceae von A. Engler; Myzodendraceae, Santalaceae, Grubbiaceae von G. Hieronymus; Olacaceae, Balanophoraceae von A. Engler; Aristolochiaceae von H. Solereder; Rafflesiaceae, Hydnoraceae von H. Graf zu Solms. Die Abtheilung umfasst 289 Seiten mit nicht weniger als 1038 schönen Einzelbildern in 190 Figuren und 2 Vollbildern.

Der III. Theil, 1. Abtheilung b enthält die Familien, Phytolaccaceae, Nyctaginaceae von A. Heimerl; Aizoaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae von F. Pax. Diese Abtheilung nimmt 96 Seiten ein und bringt 193 Einzelbilder in 33 Figuren.

Jede Abtheilung schliesst wie üblich mit einem Register der grösseren Gruppen bis zu den Gattungen und einem Verzeichniss der Nutzpflanzen und Vulgärnamen. H. P.

G. Recknagel, Kompendium der Experimental-Physik. — Zweite Auflage, Verlag von J. J. Tascher (A. Gerle), Kaiserslautern, 1888.

Prof. Recknagel's Kompendium hatte sich in der ersten Auflage des ungetheilten Beifalls der Kritik zu erfreuen wegen der

deutlichen und doch kurzen Darstellung und der Zuverlässigkeit seiner Angaben. Die gleichen Vorzüge sind auch der zweiten Auflage eigen, welche der Verfasser sehr wohl eine wesentlich vermehrte und verbesserte hätte nennen können. Das Ziel, dem Studirenden ein Werk in die Hand zu geben, welches geeignet ist, ihn in die neuere Physik einzuführen und mit den wichtigeren Anwendungen derselben bekannt zu machen, hat der Verfasser mit dem Kompendium unseres Erachtens vollkommen erreicht. Wir empfehlen das vorliegende Werk zu diesem Zwecke um so lieber, als es sich nicht wie ähnliche in Specialuntersuchungen verliert, sondern das Wesentliche und Allgemeine bringt, und ausserdem sich nicht mit der Aufzählung experimenteller Thatsachen begnügt, vielmehr der mathematischen Seite in durchaus geeignet gezogenen Grenzen Berücksichtigung zu Theil werden lässt. Wo die elementaren Lehren der Mathematik nicht ausreichten, sind die Elemente der Differential- und Integralrechnung zu Hilfe genommen worden, so dass der Studirende in den Stand gesetzt wird, hiernach zum Studium der Originalarbeiten überzugehen. Aber auch diejenigen, welche den Entwicklungsgang und die Fortschritte der Physik in der neuesten Zeit nicht verfolgen konnten sowie Lehrer an höheren Schulen werden das Recknagel'sche Kompendium mit Vortheil benutzen; die letzteren namentlich, um den auf einigen höheren Lehranstalten noch nach altem Zopf ertheilten physikalischen Unterrichte mehr neueren Anschauungen entsprechend umzuformen.

Die Hauptabschnitte behandeln: die Schwere und Elasticität, die Wärme, die Reibungselektricität, die Elektrodynamik, den Elektromagnetismus, den Schall und schliesslich das Licht. Es scheint uns nicht angebracht, noch specieller die Disponirung des Stoffes hier aufzuführen, vielmehr sei noch auf gewisse, besonders wichtige und interessante Theile hingewiesen. Unter diesen ist auf die Einführung des (*GCS*) Systems, auf die Darlegung der Principien der Dynamomaschine und der elektrischen Kraftübertragung und auf das Kapitel über das elektrische Potential aufmerksam zu machen. Schliesslich heben wir noch die der Wärmelehre als Anhang beigefügte Einleitung in die mechanische Wärmetheorie hervor, in welcher die beiden Hauptsätze der letzteren und einige Anwendungen derselben mathematisch hergeleitet werden. Sehr willkommen dürften ferner die litterarischen Quellenangaben für diejenigen sein, welche sich nach diesem Kompendium speciellereren Originalabhandlungen zuwenden möchten, so dass sich das vorliegende Werk auch nach dieser Seite empfiehlt.

G.

Krumme, W., Der Unterricht in der analytischen Geometrie. Für Lehrer und zum Selbstunterricht. Salle. Braunschweig.

Leonhard, G., Grundzüge der Geognosie und Geologie. Nach des Verfassers Tode besorgt von R. Hoernes. Winter'sche Verlagshandlung. Leipzig.

Lesser, E., Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. F. C. W. Vogel. Leipzig.

Marshall, W., Leben und Treiben der Ameisen. Rich. Freese. Leipzig.

Messtischblätter des Preussischen Staates. 1 : 25 000. No. 1055, 2625 und 2693 Lith. u. color. 1055. Stolzenburg. — 2625. Rauscha. — 2693. Rothenburg in der Oberlausitz. Eisenschmidt. Berlin.

Mez, C., Lauraceae americanae. Monographice descripsit. Gebr. Borntraeger. Berlin.

Möbius, P. J., J. J. Rousseau's Krankheitsgeschichte. F. C. W. Vogel. Leipzig.

Noether, M., Zur Theorie der Berührungscurven der ebenen Curve vierter Ordnung. Franz'scher Verlag. München.

Pabst, M., Die Gross-Schuppenflügler (Macrolepidopteren) der Umgegend von Chemnitz und ihre Entwicklungsgeschichte. C. Noctuae. Bülz. Chemnitz.

Palla, E., Zur Anatomie der Orchideen-Luftwurzeln. Freytag. Leipzig.

Pantocsek, J., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. II. Thl.: Brackwasser-Bacillarien. Friedländer & Sohn. Berlin.

Perlstein, M., Ueber einige aromatische Verbindungen mit ungesättigten Seitenketten. Dabis. Jena.

Pick, G., über Raumcurven 4. Ordnung 1. Art und die dazu gehörigen elliptischen Functionen. Freytag. Leipzig.

Plassmann, Vademecum astronomi. Vollständige Sternkarte für das nördliche und mittlere Europa. Ferd. Schöningh. Paderborn.

Reissert, A., Das Chinolin und seine Derivate. Vieweg & Sohn. Braunschweig.

Rusz, K., Das heimische Naturleben im Kreislaufe des Jahres. Ein Jahrbuch der Natur. Oppenheim. Berlin, 1890.

Sandberger, F. v., Ueber die Entwickelung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. Nebst einem paläontologischen Anhang. Bergmann. Wiesbaden.

Sauerbeck, P. J., Ueber die Raumkurve VI. Ordnung mit 4. wirklichen Doppelpunkten. Franz Fues. Tübingen.

Nachtrag.

Als Erweiterung meiner Mittheilung **über die Rücken- und Bauchflossen der Fische,** welche in No. 32 der „Naturw. Wochenschr." enthalten ist, hebe ich ferner hervor, dass dieselben den Fischen auch als Steuer dienen. Will nämlich der Fisch gegen eine Strömung schwimmen, so bewirkt die fächerartig auseinander gebreitete Rücken- und die Bauchflosse, dass der hintere Theil des Fisches eine grösere Seitenfläche erhält als der vordere desselben, infolge dessen wird der Fisch durch die Strömung, gegen welche er schwimmen will, so gestellt, dass er die Richtung gegen dieselbe behält.

Ferner ist zu erwähnen, dass nicht bloss wegen der zum Schwanze spitz zulaufenden Körperform des Fisches, sondern auch infolge des Baues der Rücken- sowie der Bauchflosse eine derartige Schrägstellung derselben durch den Wasserdruck stattfinden muss, dass hierdurch eine Vorwärtsbewegung des Fisches erfolgt.

Unter „Bauchflosse" möchte ich in der betrff. Mittheilung nur die einzelne Flosse verstanden wissen, welche sich am Bauche des Fisches bis zum Schwanze hinzieht. — —

Ich gestatte mir auf zwei Druckfehler, welche in den Mittheilungen von No. 32 der „Naturw. Wochenschr." enthalten sind, aufmerksam zu machen: 1) soll es nicht „Hin- und Herbewegung des Schwimmens", sondern „Hin- und Herbewegung des Schwanzes" heissen; 2) nicht „Sprungstellung", sondern „Schrägstellung".

A. v. U.-St.

Briefkasten.

Hr. **K.** — Die „Naturw. Wochenschr." hält sich nicht für competent schulpädagogische Abhandlungen zu veröffentlichen. — Wir glauben übrigens nicht, dass das Studium der griechischen Sprache für das medicinische und überhaupt naturwissenschaftliche Studium den Werth hat, den Sie ihm beimessen. Sehr bemerkenswerth erscheint uns in dieser Hinsicht eine Aeusserung des Professor Th. Puschmann aus Wien in seinem auf der Heidelberger Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vortrag „Ueber die Bedeutung der Geschichte für die Medicin und die Naturwissenschaften." Wie schlimm es mit den geschichtlichen Urkunden der Medicin steht, sagte der Redner, erhelle am besten aus der Thatsache, dass wir noch keine zuverlässige Ausgabe der Schriften Galen's besitzen, und dass das Sammelwerk des Aëtius, welches einen Ersatz für viele verloren gegangene medicinische Werke des Alterthums bietet, bisher noch niemals im griechischen Urtexte erscheinen konnte! Diese Thatsachen seien um so seltsamer, als die Aerzte sich gegenüber den Bestrebungen, welche die Zulassungen der Realschul-Abiturienten zum Studium der Medicin verfolgten, als enthusiastische Freunde der griechischen Sprache geberdeten und den Unterricht in derselben als unerlässlich für die ärztliche Bildung erklärten. Es rege sich der Verdacht, dass dieses Interesse nicht aufrichtig sei, wenn man sehe, wie ablehnend und gleichgiltig sie sich gegen die in der medicinischen Litteratur der Hellenen niedergelegten Schätze verhalten.

Inhalt: Eugen Dreher: Ueber das Causalitätsprinzip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds akademische Rede: „Die sieben Welträthsel." — Die Pasteur'sche Schutzimpfung gegen die Tollwuth. — Noch einmal Homöopathie und Wissenschaft. — Die Milz als Hilfsorgan des Verdauungsprocesses. — Verwerthung des Eifelsandes. — Nachweis der Absorptionsthätigkeit von Ackererde. — Ueber ein interessantes Gewitter auf dem Meere. — Messungen der Höhe des Nordlichts. — Die Vertheilung der mit blossem Auge sichtbaren Sterne an der scheinbaren Himmelskugel. — **Litteratur:** Eduard Schär: Die Arznei- und Genussmittel in ihrer commerciellen und ethnographischen Bedeutung. — H. Trautsch: Das System der Zoologie mit Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie. — Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. — G. Recknagel: Kompendium der Experimental-Physik. — Liste. — **Nachtrag.** — **Briefkasten.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften.

Erschienen ist:

Nr. 1: **H. Helmholtz,** Ueber die Erhaltung der Kraft. (1847.) 8°. In Leinen gebunden M. —.80.

Nr. 2: **Carl Fr. Gauss,** Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- u. Abstossungs-Kräfte (1840). Herausgegeben von **A. Wangerin,** ord. Prof. der Mathematik. 8°. In Leinen gebunden M. —.80.

Nr. 3: **J. Dalton** u. **W. H. Wollaston,** Die Grundlagen der Atomtheorie-Abhandlungen (1803—1808). Herausgegeben von **W. Ostwald.** Mit 1 Tafel. 8°. In Leinen gebunden M. —.50.

Nr. 4: **Gay-Lussac,** Untersuchungen über das Jod. (1814.) Herausgegeben von **W. Ostwald.** 8°. In Leinen gebunden M. —.80.

Nr. 5: **Carl Fr. Gauss,** Allgemeine Flächentheorie. (Disquisitiones generales circa superficies curvas.) (1827.) Deutsch herausgegeben von **A. Wangerin.** 8°. In Leinen gebunden M. —.80.

Nr. 6: **E. H. Weber,** Ueber die Anwendung der Willenlehre auf die Lehre vom Kreislaufe des Blutes und insbesondere auf die Pulslehre. (1850.) Herausgegeben von **M. von Frey.** Mit 1 Tafel. 8°. In Leinen gebunden M. 1.—

Nr. 7: **F. W. Bessel,** Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels. (1826.) Herausgegeben von **H. Bruns.** Mit 2 Tafeln. 8°. In Leinen gebunden M. 3.—

Nr. 8: **A. Arogadro** u. **Ampère,** Die Grundlagen der Molekulartheorie. Abhandlungen. (1811 u. 1814.) Herausgegeben von **W. Ostwald.** Mit 3 Tafeln. 8°. In Leinen gebunden M. 1.20.

In Vorbereitung befinden sich:

Nr. 9: **H. Hess,** Thermochemische Untersuchungen. Herausgegeben von **W. Ostwald.**

Nr. 10: **Franz Neumann,** Die mathematischen Gesetze der inducirten elektrischen Ströme. Herausgegeben von **C. Neumann.**

Nr. 11: **Galileo Galilei,** Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend, nebst Anhang über den Schwerpunkt einiger fester Körper. Mit 39 Holzschnitten. Herausgegeben von **Arth. von Oettingen.**

Nr. 12: **Immanuel Kant,** Theorie des Himmels. Herausgegeben von **H. Ebert.**

Nr. 13: **M. Coulomb,** Die Abhandlungen über Elektricität und Magnetismus von **W. König.**

RHEINISCHES MINERALIEN-COMPTOIR

Dr. A. KRANTZ [166]

Gegründet 1833. **BONN a./Rh.** Gegründet 1833.

Preisgekrönt: Mainz 1842, Berlin 1844, London 1851, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sydney 1879, Bologna 1881, Antwerpen 1885.

Liefert Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. einzeln, sowie in systematisch geordneten Sammlungen.

Mineralien-, Gesteins-, Petrefakten- u. Krystallmodell-Sammlungen als Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Auch werd. Mineralien u. Petrefakt., sowohl einzeln als auch in ganz. Sammlung., jederzeit gekauft, oder in Kauf übernommen.

Ausführliche Verzeichnisse stehen portofrei zu Diensten.

Im Verlage von **Gustav Neugebauer** in **Prag** erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

J. Lieblein's Sammlung

von

Aufgaben aus der algebraischen Analysis

zum Selbstunterrichte.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Herausgegeben von **D. W. Laske.** Preis 4,50 Mark.

NB. Das **Allgemeine Kriegsdepartement** des hohen **Kriegsministeriums** in **Berlin** hat mit Zuschrift vom 16. Januar 1889 das übersandte Exemplar angenommen und angezeigt, das dasselbe dem Wunsche der Verlagshandlung das **Werk weiter zu empfehlen, gern** nachgekommen ist.

NB. Zeitschrift für österr. Gymnasien in Wien urtheilt u. A. über obiges Werk folgendermassen:

. . . Bei der Bearbeitung der ersten Auflage dieser Aufgabensammlung, welche im Jahre 1867 erschien, bildete für den Verf. das vorzügliche Compendium der algebraischen Analysis von Dr. O. Schlömilch die Grundlage und es wurden zu jedem Abschnitte dieses Lehrbuches Beispiele zusammengestellt. Die vorliegende Aufgabensammlung enthielt weiter (schon in der 1. Auflage) ein solches Material, welches sich sehr geeignet erweist, zu Theoremen und Problemen auch schwierigerer Natur Anregung zu bieten; es wurde zu diesem Zwecke auf die in Einzelwerken oder in verschiedenen mathematischen Zeitschriften niedergelegten Arbeiten bedeutender Forscher auf dem Gebiete der Analysis eingegangen. Dass die Quellen in den bezüglichen Aufgaben genannt wurden, wie es zumeist geschehen ist, kann nur gebilligt werden; denn der Studierende kann sich in denselben den nöthigen Rath erholen oder seine Studien durch die genannten Schriften ergänzen . . . etc. . . .

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschienen soeben:

Hempel's neue Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.

Elegante Ausstattung.

Schönes Oktav-Format.

Billigste Preise.

Holzfreies Papier.

Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Pilger, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch

der

speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8⁰ geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

Linnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist soeben erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Karte von Deutsch-Afrika.

Zweite, vermehrte Ausgabe.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Erziehungs- und Unterrichtslehre

für

Gymnasien und Realschulen.

Von

D. Dr. Wilhelm Schrader,

Geh. Oberregierungsrath und Kurator der Universität zu Halle.

Fünfte berichtigte Auflage.

gr. 8⁰. geheftet. Preis 10 M. 50 Pf.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Reisebriefe aus Mexiko.

Von

Dr. Eduard Seler.

Mit 8 Lichtdruck-Tafeln und 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8⁰. geh. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, welcher Mexiko während der Jahre 1887 und 1888 nach den verschiedensten Richtungen hin zum Zwecke wissenschaftlicher Studien bereiste, giebt in diesem Buche eine anziehende Schilderung des von der Natur so reich gesegneten Landes, der Sitten und Gebräuche seiner Bewohner. Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung bietet das Werk eine reiche Ausbeute hochinteressanter Mittheilungen über Bodenbeschaffenheit, Klima, die Flora des Landes, sowie über bedeutsame archäologische Funde, welche neue Einblicke in die Cultur vergangener Jahrhunderte des Azteken-Reiches gewähren.

Mit einer Reihe vorzüglicher autotypischer Abbildungen, welche nach photographischen Original-Aufnahmen angefertigt wurden, ausgestattet, wird das Werk von allen Bibliotheken, Ethnographen, Naturforschern u. A. als eine werthvolle Bereicherung der Wissenschaft willkommen geheissen, des Weiteren aber auch von allen Gebildeten, welche für Länder- und Völkerkunde im Allgemeinen oder für das Land Mexiko im Besonderen Interesse empfinden, gekauft werden

Inserate für Nr. 38

der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" müssen spätestens bis **Sonnabend, 7. December** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschienen in diesem Jahre:

Die Preußischen

Verjährungs-Gesetze

vom allgemeinen Landrecht an bis auf die neuere Gesetzgebung

1889.

Nebst den Entscheidungen des Reichsgerichts.

Von **J. R. Gersdorff.** Dr. jur.

Zweite Auflage. gr. 8⁰ geh. Preis Mk. 2,40.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 8. Dezember 1889. | Nr. 37.

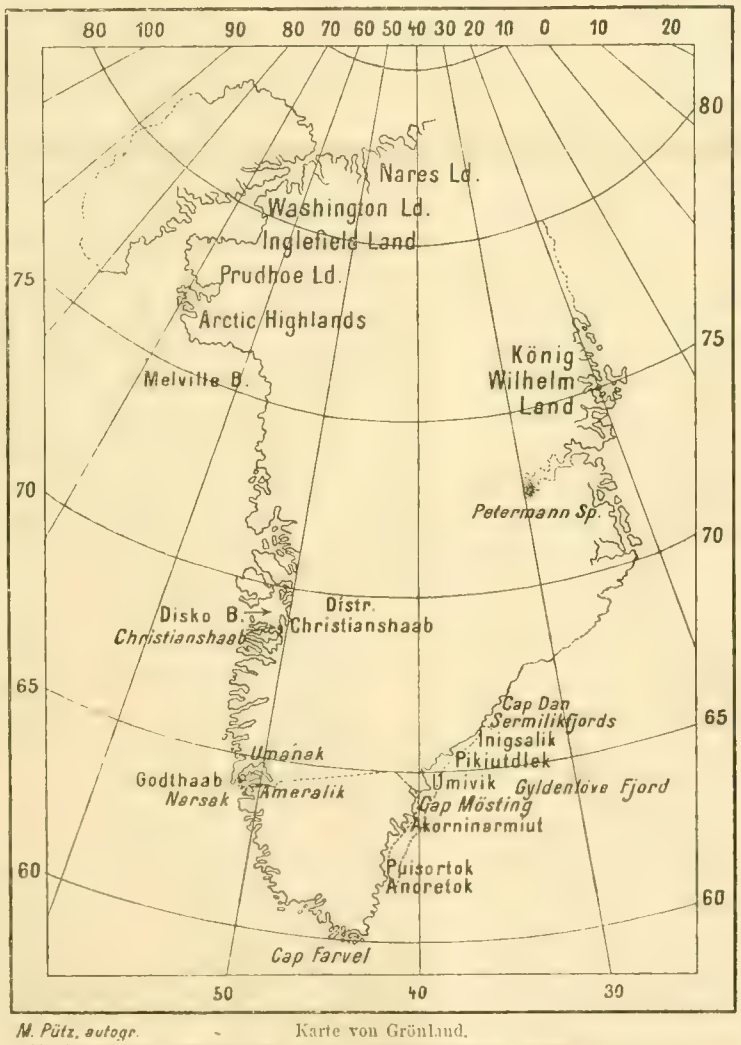
Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Dr. Fridtjof Nansens officieller Bericht an Etatsrath Gamél in Kopenhagen.†)

Wie man sich möglicherweise erinnern wird, verliessen wir am 17. Juli Abends 7 Uhr den Robbenfänger „Jason“ mit den besten Hoffnungen bezüglich einer einigermassen leichten und schnellen Landung. Wir befanden uns damals in gerader Linie vor der Mündung des Sermilikfjords**) westlich vom Kap Dan an der Ostküste von Grönland und hatten, wie wir annahmen, bis zum Lande einen Eisgürtel von $2^1/_2$ Meilen zu passiren. Das Eis war, wenigstens anfänglich, einigermassen offen und leicht passirbar; weiter hinein schien es dichter zu werden, sah aber doch nicht durchaus unpassirbar aus. Was besonders veranlasste, dass ich die Aussichten für so günstig hielt, war, dass



M. Pütz, autogr. Karte von Grönland.
Mit besonderer Berücksichtigung der in Nansen's Bericht vorkommenden Namen.
..... = Nansen's Weg.

ich vom Mastkorbe des Grosstops des Schiffes auf der Binnenseite des Eises zwischen diesem und dem Lande die Spiegelung von offenem Wasser hatte sehen können; dies zeigte an, dass das Eis in jedem Falle nicht dicht unter Land liegen könne. Für ein Schiff wie der „Jason“ wäre es jedenfalls eine leichte Sache gewesen, durch das bischen Eis hindurchzugehen; da ich aber vermeinte, dass wir uns mit Leichtigkeit selbst würden helfen können, und da die Strömungen und Tiefenverhältnisse in diesem Gewässer noch unbekannt waren und das Schiff damit unnöthiger Weise einer Gefahr hätte ausgesetzt werden können, so ersuchte ich den Kapitän nicht darum, sondern dankte ihm dafür, dass er uns so weit gebracht hatte; wir sagten ihm und der Mannschaft des „Jason“ Lebewohl und gingen in unsere Boote. Ein speciell zu dem Zweck gearbeitetes Boot hatte die Expedition aus Christiania mitgebracht; da dieses aber schon durch die ziemlich umfangreiche Ausrüstung der Expedition

†) Der nachfolgende Bericht ist eine Uebersetzung aus „Geografisk Tidskrift“ 1889, welche (nebst der Schlussanmerkung) der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin entnommen ist. — Vgl. die vorläufige Mittheilung auf S. 78 Bd. III der N. W. Red.

**) Die Lage der in dem Nansenschen Bericht genannten Oertlichkeiten u. s. w. von Grönland ergiebt sich aus der nebenstehenden Karte. Red.

stark in Anspruch genommen wurde, so bekamen wir durch die Güte des Kapitäns noch eins der kleinsten Fangboote des „Jason“. Ausrüstung und Mannschaft wurden auf diese beiden Boote vertheilt, so dass drei Mann in jedem Boot waren. Ich übernahm selbst das Steuer des vom „Jason“ erhaltenen Bootes, während das eigne Boot der Expedition mit Schiffskapitän Sverdrup als Führer folgte.

Mit wehender dänischer und norwegischer Flagge auf dem Vorder- und Hintersteven des ersten Bootes, verliessen wir unter Kanonensalut und einem kräftigen Hurrah der 60 Leute des „Jason“ den letzten Anschluss an die civilisirte Welt und lenkten unsere Boote ins Treibeis hinein, das uns nicht so billigen Kaufes, wie wir erwartet hatten, wieder loslassen sollte. Der Kapitän des „Jason“ sandte uns ein Boot mit zwölf Mann nach, damit diese uns nöthigenfalls den Weg bahnen helfen und unsere Boote die erste Strecke über das Eis ziehen helfen könnten. Als sie uns indessen eine Weile gefolgt waren und ich einsah, dass sie uns nur sehr wenig helfen könnten, indem wir uns eben so schnell durch das Eis hindurch arbeiteten wie sie, so stattete ich ihnen meinen Dank für ihren guten Willen ab und sandte sie wieder an Bord.

Anfänglich ging es ganz schnell nach dem Lande zu. Das Eis war so weit zerstreut, dass wir meistens zwischen den Eisschollen rudern konnten; war dies nicht der Fall, dann mussten Brechstangen und Aexte den Weg bahnen. Aber nur auf wenigen Stellen waren wir genöthigt, die Boote über das Eis zu ziehen. Auf vielen Stellen waren freilich reissende Mahlströme, wo gut aufgepasst werden musste, um die Boote nicht zerdrücken zu lassen; indem wir aber die Boote schnell auf die Eisschollen zogen, wenn diese gegen einander stiessen, kamen wir ohne Schaden davon. Auf diese Weise kamen wir dem Lande beständig näher und glaubten es sicher im Laufe des Vormittags des folgenden Tages zu erreichen; wahrscheinlich waren wir damals mittwegs durch das Eis gekommen, und ich glaubte vom Boote aus das offne Wasser am Land sehen zu können. Inzwischen begann aber das Eis dichter zu werden und die Boote mussten immer häufiger auf die Eisschollen gezogen werden, um dem Zerdrücktwerden durch das Eis zu entgehen. Dies war kein sehr leichtes Manöver mit den schwer beladenen Booten, und als wir einmal das eine Boot von einer Eisscholle wieder ins Wasser setzen wollten, schnitt eine scharfe Eiskante durch die eine Seite desselben und es erhielt einen solchen Leck, dass es hätte untergehen müssen. Hier war nichts andres zu thun, als das Boot wieder aufs Eis zu ziehen und den Leck zu repariren. Dank der Tüchtigkeit Sverdrups wurde dies gut und schnell besorgt, aber wir wurden dadurch doch mehrere Stunden aufgehalten, und damit war unser Schicksal entschieden.

Mit reissender Schnelle trieb der Strom uns westwärts in einen breiteren Eisgürtel hinein, veränderte dann die Richtung und führte uns schneller in gerader Linie vom Land fort, als wir uns durch das Eis hatten hindurcharbeiten können. Wären wir durch das beschädigte Boot nicht aufgehalten worden, dann wären wir wahrscheinlich innerhalb des Gürtels gekommen, wo die Strömung am reissendsten war, und somit in ruhigeres Gewässer unter dem Lande; nun ging aber gerade die günstigste Zeit verloren. Das Eis war nun so dicht, dass man zwischen den Schollen nicht hindurchkommen konnte, und die Boote über das Eis zu ziehen ging auch nicht gut an, da die Schollen zu klein waren. Zu allem Unglück begann es auch noch heftig zu regnen. Hier war vorläufig nichts anderes zu thun, als das Zelt zu errichten, in die Schlafsäcke zu kriechen und sich dem Schlaf zu ergeben, der nach fünfzehnstündiger ununterbrochener Arbeit im Eise wohl nöthig sein konnte; es war schon zehn Uhr am Vormittag des 18. Juli.

Während wir schliefen, musste Einer immer Wache halten, um uns zu wecken, wenn etwa das Eis sich öffnen sollte, so dass wir weiter kommen konnten. Aber das Eis öffnete sich nicht so viel, und der Regen hielt an. Wir konnten also länger schlafen, als wir Lust hatten. Wir waren bereits in die entgegengesetzte Stromrichtung hineingerathen. Die Schnelligkeit dieser Strömung war bedeutend grösser als wir erwartet hatten. Wir wussten wohl, dass hier eine Strömung war, und ich hatte auch damit gerechnet; hätte ich aber eine Ahnung von ihrer wirklichen Stärke gehabt, dann würde ich freilich etwas anders zu Werke gegangen sein. Ich wäre dann bedeutend östlicher in grader Linie von Kap Dan ins Eis hineingegangen, und indem wir uns quer durch die Strömung landwärts gearbeitet hätten, wären wir aller Wahrscheinlichkeit nach durch den Eisgürtel gekommen, bevor uns noch die Strömung an der Mündung des Sermilikfjords vorbei und in den breiteren Eisgürtel an dessen Westseite hätte führen können, wo die Strömung am Lande sich bricht und südwärts geht. Wir würden dann, wie erwartet, in guter Ordnung am 19. Juli ans Land gekommen sein und hätten unsere Landungsstelle nach Belieben wählen können.

Erst nach etwa 24stündigem Aufenthalt im Zelte, wo wir beständig damit zu thun hatten, dass sich über uns ergiessende Regenwasser abzuhalten, öffnete sich das Eis wieder so weit, dass wir mit neuem Muthe und erneuten Kräften nach dem Lande zu arbeiten konnten. Durch eine Lichtung im Nebel konnten wir das Land am Sermilikfjord sehen. Wir waren vier Meilen davon abgekommen, aber hoffnungsvoll sahen wir doch vorwärts. Erreichten wir auch das Land nicht bei Inigsalik westlich vom Sermilikfjord, so konnten wir es doch vielleicht südlich davon bei Pikiudtlek erreichen. Es galt nur unverdrossen quer durch die Strömung zu arbeiten, so mussten wir doch einmal ans Land kommen. Aber unsere Hoffnung sollte noch oft getäuscht werden; jedes Mal, wenn wir uns dem Lande so weit genähert hatten, dass wir hoffen konnten, es bald zu erreichen, kamen wir in eine neue Strömung, die uns mit solcher Schnelligkeit wieder nach dem Meere zu führte, dass wir unmöglich Widerstand leisten konnten, und die uns gerade in die Brandung am äussersten Eisrande hineintrieb. Wir waren noch nicht lange im Treibeise, als wir auch schon die Wirkung dieser Strömungen zur Genüge zu fühlen bekamen.

Am Abend des 19. Juli bemerkten wir, dass der Seegang im Eise in auffälligem Grade zunahm. Im Laufe der Nacht wurde es beständig schlimmer; die Eisschollen schlugen heftiger denn je an einander. Als wir am nächsten Morgen hinauskamen, sahen wir, dass die Eisscholle, auf der wir uns befanden, nicht weit vom Zelte querdurch gesprungen war. Wir konnten auch an der Aussenseite des Eises das offne Meer sehen, und das Schlimmste war, dass wir uns demselben mit bedrohlicher Schnelligkeit näherten.

Was war hier zu thun? Geriethen wir draussen in die heftige am Eisrande stehende Brandung, dann konnte unser Schicksal zweifelhaft sein; andrerseits sahen wir auch ein, dass wir schwerlich davonkommen würden, wenn uns die Strömung diesen Weg führte. Wir machten einen Versuch nach dem Lande zu kommen, mussten ihn aber sogleich wieder aufgeben; schon unter gewöhnlichen Umständen würde es schwierig genug gewesen sein, sich so schnell landwärts durch das dicht gedrängte Eis zu arbeiten, wie wir jetzt nach dem Meere zu getrieben

wurden; bei diesem heftigen Seegange aber war es geradezu unmöglich. Das einzige, was wir thun konnten, war, eine recht starke Eisscholle auszuwählen, welche möglichst lange der draussen am Eisrande stehenden Brandung widerstehen konnte; wir mussten versuchen, uns möglichst lange auf dem Eise zu halten; war dies nicht mehr möglich, dann mussten wir in See zu gehen versuchen.

Eine gute Eisscholle fanden wir in der Nähe, auf welche die Boote und unsere Bagage hinübergeschafft wurden. Mit Ausnahme des Zeltes und der Schlafsäcke wurden alle Sachen in die Boote verpackt und diese klar gemacht, um in die See gesetzt werden zu können. Die beladenen Boote von der schaukelnden Eisscholle durch die heftigen Sturzseen und zwischen den rollenden Eisblöcken ins Wasser zu bringen, ohne dass sie zerdrückt wurden, war selbstverständlich keine leichte Sache; die Aussetzung des ersten mochte noch gehen, da wir dabei ja alle sechs Mann beisammen sein konnten; aber die Aussetzung des zweiten Bootes durch die zurückgebliebenen drei Mann musste schwieriger sein. Der Proviant, die Munition und die übrige Ausrüstung wurde auf die beiden Boote so vertheilt, dass, wenn auch eins zu Grunde ging, wir uns doch in dem andern bergen konnten. Auf diese Weise konnten wir freilich wohl das Leben retten, aber die Durchführung der Expedition wäre zweifelhaft geworden. Gegen Abend waren wir dem Meere so nahe gekommen, dass wir voraussichtlich in wenigen Stunden in die schlimmste Brandung hineinkommen mussten; wir konnten deutlich sehen, wie die Wellen die Eisschollen da draussen überspülten und wie diese gegen einander geschmettert, zersprengt und zermahlt wurden. Was wir zu erwarten hatten, war sicher genug. Wir hatten inzwischen alles gethan, was vorläufig geschehen konnte, und da es galt, den bevorstehenden Kampf mit möglichst frischen Kräften aufzunehmen, so wurden alle Mann zu Bett beordert mit Ausnahme des Einen, welcher uns wecken sollte, wenn der Augenblick zum Verlassen des Eises gekommen war. Sverdrup nahm die erste Wache; nach zwei Stunden sollte ein andrer ihn ablösen.

Ich hatte noch nicht lange geschlafen, als ich von dem Brausen des Meeres ganz nahe an unserm Zelt geweckt wurde; ich erwartete jeden Augenblick Sverdrup hineinkommen zu sehen, um auch die andern zu wecken. Er kam indessen nicht; Minuten vergingen, die Brandung brauste, ich erwartete das Wasser in das Zelt eindringen zu sehen; da wurde es wieder etwas ruhiger und dann erinnere ich mich des weiteren nicht mehr, denn ich war wieder eingeschlafen. Als ich am nächsten Morgen erwachte, war ich sehr erstaunt darüber, dass wir uns noch auf dem Eise befanden und von der Brandung nur wenig zu hören war. Beim Verlassen des Zeltes sah ich, dass wir weit vom Eisrande entfernt mitten im Eise waren. Sverdrup erzählte nun, dass wir während der Nacht eine Weile ganz draussen in der äussersten Brandung gewesen seien; es habe schlimm ausgesehen; neben uns lag ein hoher Eisblock, der sich über unsere Eisscholle zu stürzen und dieselbe zu zerschlagen drohte. Die Wellen spülten von allen Seiten über unsere Eisscholle und hätten das eine Boot beinahe mitgenommen; er musste es festhalten. Nur die kleine Erhöhung, auf der das Zelt stand, war trocken. Sverdrup wollte bereits zweimal die andern wecken, aber gerade im entscheidenden Augenblick begann die Scholle sich wieder vom Meere zu entfernen und in das Eis hinein zu treiben; am Morgen waren wir bereits wieder weit landwärts gekommen.

Für diesmal hatten wir also die Seetüchtigkeit unserer Boote zu erproben noch nicht nöthig gehabt. Die Strömung jedoch hatte beständig Neigung, uns wieder nach dem Meere hinauszudrängen; ausserdem war das Eis überall dicht, wodurch unser Vorwärtskommen in hohem Grade verlangsamt wurde, weil die Boote meistens gezogen werden mussten. Der Hauptgrund dafür war wahrscheinlich der, dass im Eise ein beständiger Seegang aus Nordost und Ost stattfand; dadurch wurden die Eisschollen zusammengehalten und konnten nicht, wie es andernfalls wohl geschehen wäre, auseinander gehen.

Wir trösteten uns indessen damit, dass wir schliesslich doch einmal eine Strömung finden mussten, die uns landwärts führte, und so geschah es auch. Am Morgen des 29. Juli, als der Nebel sich etwas zerstreute, fanden wir, dass wir dem Lande bei Anoretok merkbar nahe gekommen waren, und dass das Eis landwärts von uns auffällig offen war. Eiligst verzehrten wir also unser Frühstück und waren dann alsbald in den Booten. So schnell uns nur die Ruder führen konnten, ging es zwischen den Eisschollen hindurch nach dem Lande zu. Bald waren wir durch das Eis hindurch. Das Gefühl, welches uns überkam, als wir die Boote an der letzten Eisscholle vorbeisteuerten und den Steven nach Norden wendeten, lässt sich kaum beschreiben. So kamen wir ans Land.

Anoretok liegt unter $61^1/_2{}^0$ N. B. Inigsalik, wo wir zu landen gedacht hatten, als wir den „Jason“ verliessen, liegt unter $65^1/_2{}^0$ N. B. Wir waren also 60 geographische Meilen südlicher ans Land gekommen. Hier im Süden auf das Inlandseis zu gehen, konnte sich kaum lohnen, wenn wir nach Christianshaab gehen wollten; auch der Weg quer über Land nach der Westküste gefiel mir nicht; es blieb also nichts anderes übrig, als sich längs der Küste wieder nordwärts zu arbeiten. Es war freilich spät im Jahre geworden und nur noch wenig von dem kurzen grönländischen Sommer übrig; aber zu spät war es noch nicht; es galt nur die Zeit gut zu benutzen.

So schnell wie möglich arbeiteten wir uns also nordwärts, aber es ging nicht so leicht; so ziemlich auf dem ganzen Wege lag das Treibeis dicht unter Land, so dass Brechstangen und Aexte häufig den Weg durch die dichten Eismassen bahnen mussten; zum Schlafen und Essen blieb nicht viel Zeit übrig, zum Kochen von Speisen oder Getränken gar keine. Indessen fehlte es nicht an gutem Trinkwasser, und unsere präservirten Nahrungsmittel kamen uns hier während des Treibens an der Küste gut zu statten, so dass wir den getrockneten Proviant für die Reise über das Inlandseis aufsparen konnten; als wir endlich Zeit zum Kochen fanden, brachte uns das reichlich an der Küste vorhandene Wild erwünschte Abwechslung.

Nachdem wir zwei Tage nordwärts gefahren und grade an dem von den Bewohnern der Ostküste so sehr gefürchteten Gletscher Puisortok vorbei gekommen waren, trafen wir ein Eingeborenenlager von wenigstens siebzig Menschen. Das Lager bestand aus zwei Parteien, die beide auf der Reise waren, die eine, mit zwei Frauenbooten und Kajakleuten, war auf der Reise südwärts, jedenfalls nach den dänischen Kolonien am Kap Farvel, um dort zu handeln, die andere, ebenfalls aus zwei Frauenbooten und Kajakleuten bestehend, von dort kommend.

Ich war über dieses Zusammentreffen mit den Eingeborenen erfreut, weil ich daraus Vortheil zu ziehen hoffte, indem wir ihnen, die selbstverständlich mit den Strömungs- und Eisverhältnissen sehr gut bekannt sein mussten, nordwärts folgen konnten. Hierin wurden wir indessen getäuscht. Anstatt voranzugehen, wie wir erwartet hatten, liessen sie uns vorangehen und einen Weg durch das dichte Eis bahnen; sie folgten in unserem Kielwasser, beständig Verwunderungsrufe darüber ausstossend, wie wir mit unseren starken Holzbooten durch die Eisschollen hindurchdringen konnten. Häufig ereignete es sich jedoch, dass sie mit ihren langen Fellbooten dort stecken blieben, wo wir uns durchgebrochen hatten.

Als es am Abend, nachdem wir den Tag über gemeinschaftliche Fahrt gemacht hatten, etwas zu regnen begann, und ausserdem die Eis- und Strömungsverhältnisse schwieriger wurden, gingen die Eingeborenen ans Land und forderten uns eindringlich auf, dasselbe zu thun; wir hatten indessen dazu keine Zeit und fuhren deshalb allein weiter.

Mehrere Tage später und bedeutend nördlicher, bei Akorninarmiut, unter ca. 63° 18′ N. B. trafen wir wieder mit Eingeborenen zusammen; diese flüchteten indessen, als sie uns zu sehen bekamen, ins Gebirge und nahmen alles, was sie an Kostbarkeiten besassen, mit sich; vermuthlich hatten sie uns für irgendwelche übernatürliche Wesen gehalten. Nach vielen Zeichen vermochten wir sie endlich dazu zu bewegen, sich uns zu nähern, und wir wurden dann schliesslich sehr gute Freunde.

Erst eine Strecke nördlich von Kap Mösting unter ca. 63° 45′ N. B. verminderte sich das Treibeis und bekamen wir verhältnissmässig offnes Fahrwasser. Zwei Tage später, am 10. August, erreichten wir die Bucht Umivik, die ich als Ausgangspunkt unserer Eiswanderung bestimmt hatte. Es war auf einem kleinen Felsen bei einem Gletscher, der auf Holms Karte Puisortok genannt wird, auf der Nordseite des Gyldenlövesfjord oder Umiviksfjord, wo wir ans Land gingen.

Das Inlandseis senkt sich hier verhältnissmässig eben nach dem Meere zu. Alles deutete darauf hin, dass wir hier einen einigermassen leichten Aufstieg finden würden.

Damit war unsere Bootfahrt beendet. Zwölf Tage lang hatten wir im Treibeis gesessen, zwölf Tage hatten wir gebraucht, um nordwärts zu kommen, es waren mithin, seitdem wir den „Jason“ verlassen, 24 Tage darüber vergangen, eine passende Stelle für den Beginn unserer Eiswanderung zu finden. Bis Mitte September war aber noch lange Zeit, denn bis dahin konnten wir noch hoffen, von der Disko-Bucht aus Schiffsgelegenheit nach Kopenhagen zu finden.

Am folgenden Tage unternahmen Sverdrup und ich eine Rekognoscirungstour über das Inlandseis, während Lieutnant Dietrichson eine Karte des Landes um unseren Zeltplatz aufnahm und die anderen die Schlitten, Schneeschuhe etc. zur Reise ordneten und in Stand setzten. Nach ungefähr 24stündiger Wanderung und nachdem wir einige Meilen in einer Höhe von ungefähr 3000 Fuss auf dem Eise gewesen waren, kehrten Sverdrup und ich sehr zufrieden mit den Ergebnissen unserer Untersuchung zurück. Wir fanden das Eis anfänglich von Spalten durchzogen, und auf vielen Stellen war die Passage nicht ganz ungefährlich. Aber weiter hinein war es schön und mit Vorsicht glaubten wir mit dem Schlitten noch vorwärts kommen zu können. Da wir zwei waren und ohne Schlitten, ging es ziemlich leicht, indem wir uns durch ein Tau verbunden hatten, so dass, wenn einer durch die über die Spalten führenden Schneebrücken hinabfiel — was nur einige Male geschah — der andere durch das Tau ihm Hülfe leisten konnte.

Nachdem wir noch einige Tage mit der Instandsetzung unserer Ausrüstung zugebracht hatten, brachen wir endlich am 15. August Abends auf; unsere Boote waren aufs Land gebracht und kielaufwärts an einem sicheren Orte in einer Gebirgsschlucht untergebracht, wo sie nicht zu sehr dem Wetter ausgesetzt waren. Unter den Booten wurde unser Depot angebracht, das wesentlich nur aus der Munition für unsere beiden Gewehre bestand und das unsere Zuflucht sein sollte in dem Falle, wenn wir durch unvorhergesehene Hindernisse nach der Ostküste zurückzukehren genöthigt sein sollten. Ausserdem wurde in einer kleinen Blechbüchse ein kurzer Bericht über unsere Reise, und wie sich die Aussichten für unser Durchdringen nach der Westküste stellten, niedergelegt. Alles dies liegt vermuthlich noch an demselben Orte, sofern nicht die Ostgrönländer durch einen Zufall es gefunden und sich angeeignet haben.

Alle unsere Bagage wurde auf fünf Schlitten gepackt, von denen Sverdrup und ich den ersten und schwersten zogen, während die übrigen vier Theilnehmer je einen für sich allein zogen. Der Proviant bestand aus getrocknetem Ochsenfleisch, Fleischzwieback, Hartbrod, Haferzwieback, Leberpastete, Erbswürsten, sowie Bohnen- und Linsenwürsten, Butter, etwas Schweizerkäse, Ziegenkäse, Fleisch- und Vanille-Chokolade, etwas Thee, Kaffeeextrakt, Zucker, kondensirter Milch, Fleischpepton, einigen Büchsen präservirter Sachen, eingemachten Preisselbeeren und etwas Kohl. Tabak hatten wir so viel, dass jeder Mann jeden Sonntag eine Pfeife voll erhalten konnte. Trinkbranntwein hatten wir garnicht. Zum Schmelzen des Schnees und zum Kochen hatten wir Spiritus und einen Kochapparat. Ausserdem bestand die Ausrüstung aus lappländischen und anderen Schneeschuhen, Schneestöcken, Eisäxten, Alpentauen, zwei Gewehren, etwas Munition, Schneebrillen, einer Axt, Messern, einigen Tassen, Instrumenten wie Sextanten mit künstlichem Horizont, Theodolit mit Stativ, Aneroïd-Barometern, Siedethermometern, Thermometern (Quecksilber-Schleuderthermometern und Spiritusthermometern), Kompassen, Photographischem Apparat etc., sowie einem Zelt, zwei Schlafsäcken aus Rennthierfell (ein Sack für je drei Mann), einigen Reservekleidern und -Schuhzeug. Die Belastung der Schlitten, welche von je einem Mann gezogen wurden, betrug über 200 Pfund.

Da es während der ersten Zeit am Tage ziemlich warm war, so marschirten wir des Nachts; der Schnee war dann in der Regel gefroren und der Weg somit besser; später wurde es indessen während der Nächte zu kalt, die Schlitten glitten zu schwer auf dem kalten Schnee, und wir reisten desshalb dann während des Tages.

Die erste von uns zu passirende Wegstrecke war von breiten Spalten durchzogen, wir mussten desshalb vorsichtig sein, um nicht mitsammt den Schlitten und dem ganzen Gepäck hineinzustürzen. Indessen kein Missgeschick ereignete sich; nur ein oder das andere Mal sank dieser oder jener durch die Spalten überdeckenden Schneebrücken bis zu den Armen ein, aber durch schnelles Zureichen von Stäben oder Eisäxten wurde ein tieferes Hineinfallen verhindert.

Zwei Tage lang ging es trotz des nicht unbedeutenden Anstieges ziemlich schnell vorwärts; dann aber begann ein so ausgiebiger und andauernder Regen mit Wind, dass wir drei Tage hindurch im Zelt bleiben mussten und uns nicht rühren konnten. Am vierten Tage wurde das Wetter wieder gut.

In gleichmässigen Tagesmärschen ging es nun vorwärts. Bereits vom zweiten Tage an war auf dem Eise kein Wasser mehr zu finden; unser Trinkwasser mussten wir von nun an, und bis wir in der Nähe der Westküste wieder das eisfreie Land erreichten, aus Schnee schmelzen, theils im Kochapparat, theils in Blechflaschen, die unter den Kleidern auf der Brust getragen wurden — eine harte Probe für die durstigen Mitglieder der Gesellschaft. Wir hatten noch einen starken Anstieg und konnten desshalb nicht erwarten, mit unseren schwer beladenen Schlitten besonders schnell vorwärts zu kommen; der Schnee war aber, über Erwarten gut, wenn auch ziemlich uneben, doch fest und glatt, und das Ziehen ging.

Während mehrerer Tage gingen wir auf diese Weise vorwärts nach Christianshaab zu; dann wurde aber der Weg weniger gut, der Schnee wurde loser und die Schlitten waren schwer zu ziehen. Zugleich setzte ein

starker, andauernder, uns gerade entgegenwehender Schneesturm ein. Ich hoffte auf eine Veränderung zum Besseren, aber es wurde schlimmer mit jedem Tage, so dass unsere Reise nur langsam vorwärts ging. Ich sah ein, dass, wenn es auf diese Weise weiter ging, wir Christianshaab vor Mitte September nicht erreichen könnten. Wir konnten uns dann auch keine Hoffnung machen, in diesem Jahre von dort noch heim zu kommen; möglicherweise konnten wir diesbezüglich grössere Hoffnung haben, wenn wir nach einer der südlicheren Kolonien gingen. Auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus musste diese Route grösseres Interesse haben, indem Prof. von Nordenskiöld bereits südlich von Christianshaab auf dem Inlandseis gewesen ist, während das Inlandseis bei den südlicheren Kolonien, wie Godthaab, noch eine vollständige Terra incognita bildete. Ein drittes Moment für die Wahl einer südlicheren Route war auch, dass der Herbst sich jetzt zu nähern begann, und die Herbstmonate sind auf dem Inlandseis nichts weniger als milde; es schien desshalb das Vernünftigste, wenn wir so schnell wie möglich die Westküste zu erreichen suchten.

Am 27. August, als wir uns etwa schon zehn Meilen von der Küste befanden, ungefähr auf 64° 50′ N. B. und in einer Höhe von mehr als 7000 Fuss über dem Meere, entschloss ich mich deshalb, statt nach Christianshaab, nach Godthaab zu gehen. Der Weg dorthin ist kürzer, aber es war anzunehmen, dass der Abstieg vom Inlandseis bedeutend schwieriger sein werde, und dass es auch schwieriger sein und längere Zeit dauern werde, vom Inlandseis nach bewohnten Plätzen im Distrikt Godthaab zu kommen, als dort oben bei Christianshaab; konnten wir aber über Land nicht nach Godthaab kommen, so konnten wir sicher zu dem südlich von der Mündung des Ameralikfjords liegenden Narsak gelangen, und sollten sich beide Wege schwierig erweisen, dann blieb ein dritter durchaus sicherer Ausweg übrig, der Seeweg, und ein Boot konnten wir ja leicht bauen. — So wurde denn die Richtung nach dem Ameralikfjord genommen, der südlich von Godthaab liegt. Der Grund, weshalb ich gerade die Richtung nach diesem Fjord nahm, war der, dass hier keine Gletscher nach dem Meere zu drängen, während südlich und nördlich davon solche vorhanden sind. Es lag Wahrscheinlichkeit für die Annahme vor, dass das Eis gerade an der Grenze zwischen dem nördlich und südlich von jenem Fjord seewärts drängenden Gletscher nicht in zu starker Bewegung sei, und dass wir also mit einiger Sicherheit darauf rechnen konnten, hier das Küstenland zu erreichen — eine Berechnung, die sich auch als richtig erwies.

Durch diese Veränderung der Richtung bekamen wir den Wind so viel von der Seite, dass wir die Segel auf unseren Schlitten anbringen und uns vom Wind etwas beim Ziehen helfen lassen konnten. Zwei Schlitten wurden zusammengebunden und auf diesen der Zeltboden als Segel angebracht. Die andern drei Schlitten wurden auch zusammengebunden und mit zwei Presennings (Deckplänen) als Segel versehen. Wir gingen selbst vor den Schlitten und zogen. Auf diese Weise zogen und segelten wir drei Tage lang vorwärts; dann aber wurde der Wind so schwach, dass wir die Segel nicht mehr gebrauchen konnten. Inzwischen war der Schnee so lose und tief geworden, dass wir die Schneeschuhe in Gebrauch nehmen mussten. Da wir beständig Schneetreiben und frisch gefallenen Schnee hatten, so war der Weg der denkbar schlechteste, und als wir dann später starke Kälte bekamen, war es gerade so als müssten wir die Schlitten durch Sand ziehen. Dadurch wurde selbstverständlich das Vorwärtskommen wesentlich erschwert. Die Oberfläche des Inlandseises war indessen völlig eben, und es gab hier keine Spalten, wie wir sie nur während der ersten Tage an der Küste gefunden hatten. Nunatakker (d. h. aus dem Eise aufragende Felsspitzen) sahen wir während der ersten Tage viele, aber nachdem wir etwa zehn Meilen landeinwärts auf das Inlandseis gekommen waren, trafen wir keine mehr.

Wir hatten lange Zeit einen verhältnissmässig starken Anstieg gehabt, und erst zu Anfang September begann dieser aufzuhören. Wir befanden uns dann in einer Höhe von 8000 bis 9000 Fuss. Hier fanden wir ein ausgedehntes Plateau, das einem gefrorenen Meere ohne wesentlichen Abfall nach irgend einer Seite glich und sich in beinah unmerklichen Wellen westwärts wölbte.

Während mehr als zwei Wochen reisten wir über dieses Plateau, bevor wir einen merkbaren Abfall nach der Westküste zu wahrnahmen. Auf dem höchsten Punkte war das Plateau wahrscheinlich beinahe 9000 Fuss über dem Meere, aber nach dem Norden zu erhob es sich noch mehr und schien dort bedeutend höher zu sein. Die Höhe des Plateaus einigermaassen genau zu bestimmen, war einstweilen noch nicht möglich, da uns hierfür die nothwendigen meteorologischen Materialien zur Vergleichung mangelten. Hier oben war die Kälte nicht unbeträchtlich, leider kann ich aber die Temperatur nicht ganz genau angeben, da dieselbe bedeutend tiefer ging, als wir mit unseren Quecksilber- und Spirusthermometern messen konnten. Ich nehme an, dass sie während mehrerer Nächte nicht sehr weit von —50° C. war. Eine Nacht legte ich versuchshalber das Minimum-Thermometer unter mein Koptkissen im Zelte. Als ich am Morgen nach der Temperatur sehen wollte, fand ich indessen, dass der kleine Stab so tief als möglich stand, nämlich —35° C., während der Spiritus unter —40° C. und tief hinab in die Kugel gesunken war, — und dies in einem Zelte, wo sechs Menschen lagen und wo wir unseren Thee und unsere Chokolade kochten. Ich gab dann vorläufig jeden weiteren Versuch der Temperaturmessung während der Nacht auf. Als Kuriosum mag erwähnt werden, dass wir an einem Tage zur Mittagszeit 31° C. Wärme in der Sonne hatten, während im Schatten —11° C. waren. Als wir uns der Westküste näherten und wieder eine Temperatur von —20° C. bekamen, kam es uns wieder ordentlich sommerlich vor.

Am 7. September bekamen wir einen starken Schneesturm, glücklicherweise war an diesem Tage die Kälte nicht so gross. Während der Nacht wehte der Wind so stark, dass er uns beinahe das Zelt weggerissen hätte; nur mit Hülfe von Schneeschuhen, Schneestöcken und durch starkes Anbinden vermochten wir das Zelt aufrecht zu erhalten. Am nächsten Tage war der Sturm und Schneetreiben so arg, dass wir nicht daran denken konnten, weiter zu kommen; wir mussten im Zelte bleiben, das selbst im Schnee völlig begraben wurde. Als sich am folgenden Tage der Sturm legte, mussten wir uns aus dem Schnee emporgraben; von dem Zelte ragte nur noch die Spitze aus dem Schnee hervor. Die ganze Zeit über war uns der Wind merkwürdig ungünstig gewesen, bis wir endlich am 19. September einen ziemlich starken Ostwind erhielten. Die Schlitten wurden nun zwei und zwei zusammengebunden (der fünfte war auf dem Eise zurückgelassen worden), die Segel wurden beigesetzt, und in rascher Fahrt ging es nach der Westküste zu. Wir brauchten selbst nicht mehr zu ziehen, wir brauchten, auf unseren Schneeschuhen stehend, uns nur an den Schlitten festzuhalten. Einer oder zwei mussten vorn die Steuerstange handhaben. Der Abfall nach der Westküste zu war nun ziemlich stark, und dies trug dazu bei, die Fahrt noch geschwinder zu machen. Das war die lustigste Schneeschuhfahrt, die ich in meinem Leben gemacht habe.

Am Nachmittage dieses 19. September war es, wo wir durch den Treibschnee die ersten Gebirgsspitzen der Westküste zu sehen bekamen. Es begann am Abend bereits stark zu dunkeln, als ich plötzlich durch das Schneetreiben einen dunklen Punkt auf dem Eise gerade voraus gewahrte. Ich konnte nicht erkennen, was es war, aber ohne eine Gefahr zu ahnen, liess ich die Schlitten vorwärts sausen. Einige Schritte von der dunklen Stelle entfernt, erkenne ich nun aber plötzlich, dass es eine Spalte im Eise ist; die Schlitten herumwerfen und anluven ist das Werk eines Augenblicks; es wâr die höchste Zeit, denn wir waren bereits am Rande der Spalte — noch ein paar Sekunden und wir mitsammt den Schlitten wären in den bodenlosen Abgrund hinabgestürzt.

Das war also die erste Spalte in der Nähe der Westküste; aber da zu erwarten war, dass sie kaum die einzige sein werde, so mussten wir von jetzt an mit grösserer Vorsicht vorwärts gehen. Ich lief nun auf Schneeschuhen voran, um die Beschaffenheit des Eises zu untersuchen, während die Schlitten hinterher segelten.

Auf diese Weise ging es noch eine Weile während der Nacht rasch vorwärts; der Mond ging auf, und mit Hülfe seines Scheines konnte ich den gefährlichsten Stellen ausweichen. Trotzdem wären jedoch Sverdrup und Christiansen beinahe in eine Spalte gefallen; die Schneebrücke brach und stürzte, als sie eben hinübergesegelt waren, hinter ihnen zusammen.

Später in der Nacht wurden die Spalten so gross und gefährlich, dass wir nicht weitersegeln konnten, sondern unser Zelt errichten mussten. Die Errichtung des Zeltes war indessen bei dem starken Winde und auf dem glatten harten Eise keine leichte Sache; es glückte aber doch endlich, und frohen Muthes krochen wir in unsere Schlafsäcke; ich bin dessen gewiss, dass Alle in dieser Nacht einen guten Schlaf hatten.

Während der folgenden Tage trafen wir sehr schlimmes und schwieriges Eis, angefüllt mit Spalten und ausserdem sehr uneben. Meine Furcht, dass wir zu weit nördlich gekommen seien, bestätigte sich, als wir uns dem Küstenlande näherten; wir waren in der Nähe des Kangersunek am Ende des Godthaabsfjord gekommen, wo ein mächtiger Gletscher sich in den Fjord hineinschiebt. Hier war das Eis von grossen Spalten kreuz und quer so durchzogen, dass es nicht möglich war, über den Gletscher nach der andern Seite des Landes zu kommen. Wir mussten weiter südlich gehen, wie wir auch ursprünglich beabsichtigt hatten. Auch hier trafen wir viel zerklüftetes und uneben es Eis, das aber doch passirbar war. Endlich am 24. September erreichten wir bei einem kleinen Binnensee südlich von Kangersunek das Küstenland. Jetzt konnten wir die Schlitten nicht mehr gebrauchen; wir liessen sie desshalb nebst einem Theil der Bagage stehen und nahmen nur soviel an Proviant, wie wir tragen konnten, sowie auch das Zelt, einen Schlafsack etc. auf den Rücken und gingen thalabwärts längs des Flusses Kûkasik nach Ameragdla zu, dem innersten Arm des Ameralikfjords, wo wir am 26. September Nachmittags ankamen.

Damit hatten wir das so viel besprochene Inlandseis überschritten, das von so vielen für ganz unpassirbar erklärt worden ist; wir standen am Ziel unserer Reise: der Westküste Grönlands. Die von uns über das Eis zurückgelegte Strecke beträgt ungefähr 65 Meilen, wozu wir 40 Tage gebraucht hatten, beträchtlich längere Zeit, als wir vorausgesetzt hatten. Dies ist indessen der späten Jahreszeit zuzuschreiben, welche uns einen so schlechten Weg und eine so niedrige Temperatur brachte; wären wir früher im Jahre gekommen, dann würden wir nach den Beobachtungen, welche ich hinsichtlich der Schneeverhältnisse anstellen konnte, einen festen hartgefrorenen Schnee gefunden haben, und wir hätten dieselbe Wegstrecke in weniger als der Hälfte der Zeit zurücklegen können. Es erübrigte jetzt, wieder menschliche Wohnungen aufzusuchen und zwar musste das schnell geschehen, da der Proviant theilweise knapp zu werden begann; besonders machte sich der Mangel an Fettstoff fühlbar; an getrocknetem Fleisch hatten wir indessen noch Ueberfluss.

Wir sahen bald ein, dass es keine leichte Sache sein würde, Godthaab auf dem Landwege zu erreichen. Nach Narsak wäre es wahrscheinlich noch verhältnissmässig leicht gegangen, aber wir kamen doch gewiss schneller an's Ziel, wenn wir ein Boot bauten und den Seeweg nahmen.

Am nächsten Tage gingen Sverdrup, Balto und ich an den Bau des Bootes, während die drei anderen nach dem Eisrande zurückkehrten, um den dort zurückgelassenen Rest der Bagage zu holen. Das Boot wurde aus der Segelleinwand hergestellt, die bisher den Boden des Zeltes gebildet hatte, und aus einem andern zur Reserve mitgenommenen Stück Segelleinen; zu Spanten, Kiel etc. wurden aus dem nächsten Busch geholte Weidenzweige, Schneestöcke und eine Bambusstange verwendet, die uns bei dem Segeln mit den Schlitten als Mast gedient hatte. Mein ursprünglicher Gedanke war, als Holzwerk in dem Boote ausschliesslich Bambusstangen, deren wir mehrere hatten, sowie das Material der Schlitten zu verwenden. Das Mitnehmen all dieser Sachen war aber zu beschwerlich und hätte unser Fortkommen noch mehr verzögert, so dass wir das ganze Material mit den übrigen Sachen auf dem Inlandseise zurücklassen und nun unsere Zuflucht zu Weidenzweigen nehmen mussten. Am Abend war das Boot fertig.

Am Morgen des nächsten Tages ging auch Balto nach dem Inlandseise zu den drei andern zurück, während Sverdrup und ich uns daran machten, vier Ruder zu verfertigen. Diese wurden aus gespaltenen Weidenzweigen hergestellt, indem wir über deren gabelförmige Enden Segelleinwand spannten und dann das so hergestellte Ruderblatt an einem Bambusstabe befestigten. Zur Mittagszeit waren wir fertig und machten uns mit dem Boote auf den Weg nach Godthaab.

Anfänglich konnten wir indessen nicht rudern, denn das Bett des Amaragdla war mit Schlamm angefüllt. Wir hatten gehofft, in dem Flüsschen vorwärts zu kommen, das sich durch den Schlamm schlängelte, aber auch dieses erwies sich als zu flach. Wir mussten desshalb das Boot und unsere kleine Bagage durch den Schlamm tragen, in den wir manchmal bis an die Knie hineinsanken. Erst am nächsten Tage Mittags erreichten wir offenes Wasser. Wir steuerten nun zum Ameragdla- und Ameralikfjord hinaus; aber der Wind war während mehrerer Tage ungünstig, da derselbe gerade in den Fjord hinein stand, dazu war das Boot sehr schwer gegen Wind und Wellen zu rudern, weil es kurz und breit war, wie wir es wegen der viereckigen Form des Zeltbodens hatten machen müssen. Am 2. October bekamen wir endlich günstigeren Wind, und am nächsten Tage, am 3. October Vormittags, erreichten wir den herrenhutischen Missionsplatz Ny Herrnhut, wo wir ans Land gingen und von wo wir etwas später, nachdem wir den deutschen Missionar besucht hatten, über Land nach dem dicht nördlich davon belegenen Godthaab gingen. Hier hatte sich schon das Gerücht von unserer Ankunft verbreitet, und wir wurden zu unserer grossen Verwunderung mit einem donnernden Kanonensalut und von der ganzen Bevölkerung empfangen.

So waren wir denn im sicheren Hafen; dass die

dänische Gastfreiheit ihren alten Ruhm nicht verleugnete, und dass die Europäer der Kolonie alles thaten, um die Reisenden zu erquicken, braucht wohl kaum bemerkt zu werden. Aber am Ende des Ameralikfjords weilten noch vier Mitglieder der Gesellschaft, welche sehnsuchtsvoll der Erlösung harrten. Diese sollte ihnen aber nicht so bald werden, wie sie wohl gewünscht hätten, denn gerade als wir in Godthaab ankamen, brach ein Südsturm los, der mehrere Tage anhielt, so dass die Boote, welche unsere Gefährten holen sollten, nicht abgehen konnten. Da wir aber befürchteten, dass sie Mangel leiden könnten, liess der Pastor der Kolonie am 5. October zwei Kajakleute mit Proviant dorthin abgehen. Inzwischen war der zur Zeit unserer Ankunft abwesende und in Umanak — einem Wohnplatz am Godthaabsfjord nördlich von Ameralik — weilende Kolonieverwalter von unserer Ankunft sowie auch darüber unterrichtet worden, dass noch vier Leute am Ende des Ameralikfjords weilten. Von dem Kolonieverwalter sowohl wie von dem Missionar in Umanak wurden daraufhin je zwei Kajakleute mit Proviant abgeschickt. Einer der Kajakleute schoss ausserdem am Tage nach der Ankunft bei unseren Gefährten einen grossen Rennthierbock; selbstverständlich war dieser Ueberfluss an Nahrungsmitteln nach dem langen Fasten auf dem Inlandseise unseren Gefährten äusserst erwünscht. Es wurde eine Schmauserei ohne Ende, der Kochtopf brodelte den ganzen Tag auf dem Feuer; die Gesichter der Lappen, als sie wieder frisches Rennthierfleisch zu sehen bekamen, sollen vor Freude ordentlich gestrahlt haben.

Am 12. October trafen endlich auch unsere Gefährten wohlbehalten in Godthaab ein; unsere Reise durch Grönland war damit beendet.

Wie bekannt, wurde Nansens Wunsch, noch mit dem Dampfer „Fox“ von Ivigtut aus nach Kopenhagen zu kommen, nicht erfüllt. Während seines Winteraufenthaltes in Godthaab versuchte nun Nansen noch zweimal, im März und im April, auf das Inlandseis zu kommen, um sich von der Beschaffenheit desselben im Frühjahr und von seiner Passirbarkeit zu überzeugen. Der eine Versuch wurde vom Ameralikfjord aus, der andere vom Godthaabfjord aus unternommen, und zwar letzterer von einem Orte Kornok über Ujararsuak am Ende des Fjord, wo grosse und zahlreiche Ruinen der alten Nordländer vorhanden sind. Beide Touren missglückten aber aus verschiedenen Gründen. Nansen konnte jedoch soviel konstatiren, dass der Schneefall auf dem Inlandseise bedeutend geringer gewesen war als an der Küste. Am 15. April kam der Dampfer „Hvidbjörnen“ in Godthaab an, um Nansen und seine Gefährten heim zu holen.

Ueber Pfahlbauten aus Neuguinea. — In dem dritten Bande der „Annalen des naturhistorischen Hofmuseums zu Wien“ liefert Dr. O. Finsch unter dem Titel „Ethnologische Erfahrungen und Belegstücke aus der Südsee“ eine ganz vorzügliche Schilderung der Pfahlhäuser auf Neu-Guinea, welche ausserdem durch beigefügte an Ort und Stelle von Dr. Finsch selbst entworfene Zeichnungen einen besonderen Werth erhält.

Indem wir auf diese Arbeit hinweisen, möge es gestattet sein, aus den vielen Schilderungen eine herauszuheben. Dr. Finsch schreibt: „Die Pfahlhäuser auf dem Lande stehen, ungefähr 2—3 m hoch, auf ungleichen, zuweilen krummen und auffallend dünnen Pfählen und haben Seitenwände von Mattengeflecht, das sich versetzen lässt. Wie die Diele besteht die Decke aus dicken Planken; von der Diele führt eine schmale Leiter auf den Bodenraum oder Söller, der als Schlafstelle oder zum Aufbewahren von Provisionen, Waffen oder dergl. dient. In der Mitte der Hausdiele befindet sich die Feuerstelle mit einer Horde darüber zum Aufbewahren von Lebensmitteln. Dieser innere Raum steht mit der Aussenwelt nur durch die Thür in Verbindung, andere Oeffnungen haben die Hütten nicht. Vor der Thür ist über die ganze Breite des Hauses ein mehr oder minder breiter Sitz angebracht, unterhalb desselben eine niedrige Plattform aus Brettern oder Stangen, welche mit dem Lande durch eine einfache Sprossenleiter in Verbindung steht. An der einen Längsseite des Hauses läuft eine Stellage, auf welcher weiteres Hausgeräth: hölzerne Schüsseln, Töpfe, Pandanusblatt als Material zu Matten, Lebensmittel in Bananenblätter eingepackt, geräucherte Känguruschinken u. s. w. ihren Platz finden. Die vorderen Pfeiler, welche die Träger der Decke bilden, sind häufig mit Schädeln von wilden Schweinen verziert. Ein eigenthümlicher Schmuck der Häuser sind die Verzierungen der Giebelspitze, die zum Theil an Wappenschilder erinnern oder an die Pferdeköpfe an den niedersächsischen Bauernhäusern.“

Aber nicht nur auf dem festen Lande oder über dem Wasser werden Häuser errichtet, sondern sogar auf dem Wipfel eines Baumes. Dieses Baumhaus „Kohoro“, wie jene besondere Art kleiner Häuser mit Vorplatz und Diele genannt wird, wird im Gezweige oder in den Wipfeln grosser Bäume, oft in 50 Fuss Höhe und mehr, errichtet und mittelst einer rohen Leiter aus Lianen und Querhölzern bestiegen. Ein solches Baumhaus dient als Ausguck und Feste, in welche sich bei einem feindlichen Ueberfalle die Bewohner des Dorfes zurückziehen. Im Innern enthalten sie mächtige Speere und grosse Haufen Steine, mit denen die Angreifer empfangen werden, aber auch eine Feuerstelle und mit Wasser gefüllte Töpfe.

In der Bauart der Pfahlhäuser herrscht indess eine sehr grosse Verschiedenheit und es finden sich nicht zwei Häuser, welche einander gleichen. Diese Verschiedenheit ist ebenfalls von Dr. Finsch hervorgehoben und genau beschrieben, sowie auch bildlich dargestellt worden. J.

Plasticität des Eises. — Durch die Untersuchungen von Forbes, Agassiz, Schlaginweit, Tyndall u. a. ist dargethan, so heisst es in dem neuen, sehr empfehlenswerthen Jahrbuche der Erfindungen, herausgegeben von Gretschel und Bornemann (Leipzig, Quandt und Händel), dass die Gletscher sich wie plastische Körper bewegen: sie rücken stetig von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde vor; von der Mitte nimmt die Geschwindigkeit allmählich nach den Seiten hin ab, wo sie bisweilen nur $^1/_3$ ihres Werthes in der Mitte hat, manchmal aber auch kaum noch wahrnehmbar ist; am raschsten ist die Bewegung in der warmen, am langsamsten in der kalten Jahreszeit, bisweilen ist das Verhältniss wie 4 zu 1. Gleichwohl hat man an der Plasticität des Eises lange gezweifelt, weil bei gelegentlichen Versuchen an Handstücken dasselbe sich wie ein starrer Körper verhielt. Man suchte daher nach einer anderen Erklärung der Gletscherbewegung, und insbesondere schien die von James Thomson auf theoretischem Wege gefundene, später durch Sir William Thomson experimentell bestätigte Eigenschaft, dass der Schmelzpunkt des Eises bei einer Druckvermehrung von einer Atmosphäre um 0·0075° C. erniedrigt wird, die Möglichkeit einer solchen Erklärung sehr nahezulegen. Wenn nämlich die Temperatur durchweg 0° oder nahe daran ist, so muss an Stellen stärkeren Druckes Schmelzung eintreten, während anderwärts eine entsprechende Menge Eis gebildet wird. Da aber beim Schmelzen Wärme absorbirt wird und die Verdichtung durch Druck eine ungenügende Wärmequelle ist, so müsste bald eine Erniedrigung der Temperatur eintreten und dadurch der Schmelzprocess wieder unterbrochen werden, sofern nicht Wärme von anderwärts zugeführt wird. Nun ist aber Eis ein schlechterer Wärmeleiter als die meisten Felsmassen, fast so schlecht als Holz. Dann aber ist es auch noch keineswegs erwiesen, dass die ganze Masse eines Gletschers von Wasser durchtränkt ist; neuere Untersuchungen von Forel deuten im Gegentheil darauf hin, dass die capillaren, mit Wasser gefüllten Spalten auf die Oberflächenschicht beschränkt sind.

Diese scheinbare, auf Schmelzung und Wiedergefrieren beruhende Formbarkeit bleibt aber für die Erklärung der Gletscherbewegung ganz ausser Frage, wenn es gelingt, die Plasticität des Gletschereises bei einer Temperatur unter — 0·1° C. nachzuweisen; denn die Erniedrigung des Schmelzpunktes um 0·1° würde einen Druck von 13 Atmosphären erfordern. Ist das Gletschereis einige Grad unter 0° plastisch, so kann seine Plasticität bei 0° unmöglich bezweifelt werden. Nun haben in der That Versuche von Matthews, Bianconi, Aitken, Pfaff u. a. die Plasticität des Eises mehrere Grad unter 0° dargethan; die Versuche waren aber meist Biegungsversuche, bei denen es schwierig ist, das Verhältniss zwischen Zug und Streckung festzustellen, und ausserdem wurden sie nicht mit Gletschereis angestellt.

Deshalb hat Dr. Main während eines Winteraufenthaltes in St. Moritz im Oberengadin in den ersten Monaten 1887 bei Temperaturen von 0° bis herab zu — 6° Dehnungsversuche an

Eisstäben von ungefähr 234 mm Länge mit 4·2 bis 2 kg Belastung auf 1 qcm angestellt, welche ergaben, dass das Eis sich dauernd streckt und dass die Grösse der Streckung abhängt von der Temperatur und von der Belastung. Ist letztere gross und die Temperatur nicht sehr niedrig, so kann die Dehnung in einem Tage ein Procent der Länge erreichen; sie wächst dann so beständig, dass sie von Stunde zu Stunde zu erkennen ist. Bei dem einen Versuche betrug die Gesammtstreckung 11 mm in neun Tagen, bei einem zweiten 1.8 mm in fünf und bei einem dritten 1·7 mm in drei Tagen; im ersten Falle war die Beanspruchung grösser als in den beiden anderen und die Temperatur am Tage nicht so niedrig; im dritten Falle war die Beanspruchung gering, aber die Temperatur hoch.

Diese Versuche wurden im nächsten Winter (1887/88) an demselben Orte von James C. McConnel und Dudley A. Kidd fortgesetzt und führten gegen Erwarten zu dem bemerkenswerthen Ergebniss, dass heterogenes, aus einer Anhäufung zahlreicher Krystalle bestehendes Eis Plasticität besitzt bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt, und zwar sowohl unter Druck, wie unter Spannung, dass aber ein einzelner Krystall weder dem Drucke noch der Spannung continuirlich nachgiebt, wenn dieselben rechtwinklig zur optischen Achse wirkan. McConnel und Kidd waren, als sie ihre Versuche begannen, der Ansicht, dass durch die Arbeit von Main die Dehnbarkeit des Eises ausser Zweifel gestellt sei und dass es sich nun bloss noch darum handle, deren Grösse für verschiedene Belastung und bei verschiedenen Temperaturen festzustellen. Aber gleich ihr erster Versuch belehrte sie eines anderen: ihr erster, quadratischer und etwa 25 mm dicker Eisstab erwies sich trotz bedeutender Spannung als fast nicht dehnbar, die Dehnung betrug in 6 Tagen nicht mehr als 0·0002 mm stündlich auf 10 cm, d. h. nur etwa den hundertsten Theil der von Main beobachteten. Die Untersuchung mit dem Polariskop zeigte, dass dieser Stab aus einem einzigen Krystall gebildet war. In dem Polariskop, welches sich die beiden Experimentatoren zu diesem Zwecke zusammengestellt hatten, wurde das von einem Blatt weissen Papiers ausgehende Licht von einer Schicht von 3 Glasplatten unter einem Winkel von 57° reflectirt und auf ein Nicol'sches Prisma geworfen, welches gewöhnlich so gedreht ward, dass das Gesichtsfeld dunkel erschien. Wurde nun zwischen die Glasplatten und das Nicol'sche Prisma ein Stück homogenes Eis gebracht, so gewährte dasselbe überall das gleiche Aussehen; bei dem erwähnten Stabe erblickte man, wenn man ihn vorschob, immer ein System farbiger Ringe mit einem dunkeln Kreuz, wie die einachsigen Krystalle zeigen, und zwar beständig an derselben Stelle. Bei einem Stück heterogenen Eises dagegen erschienen manche Stellen hell, andere dunkel und verschiedenartig gefärbt. Der erwähnte homogene Eisstab war aus der Eisdecke geschnitten worden, die sich bei verhältnissmässig mildem Wetter in einem Wasserbehälter gebildet hatte.

Gletschereis ist bekanntlich ausgesprochen heterogen, aus einzelnen, genau aneinander passenden Stücken zusammengesetzt, von denen ein jedes einem einzigen Krystall angehört. Diese Gletscherkörner findet man von Erbsen- bis Melonengrösse, im Allgemeinen aber werden sie immer kleiner, je weiter man den Gletscher aufwärts, nach seinem Ursprung hin verfolgt. Mit dem blossen Auge vermag man die einzelnen Körner häufig nicht zu unterscheiden, vielmehr erscheint das Eis vollständig homogen und klar; setzt man aber ein solches Stück einige Minuten den Strahlen der Sonne aus, so geben sich die Trennungsflächen als feine, mit Wasser gefüllte Spalten kund. Auch werden in jedem Krystall eine Anzahl Scheiben von etwa 2·5 mm Durchmesser sichtbar, deren Ebenen rechtwinklig zu den optischen Achsen stehen. Dementsprechend erwies sich auch Gletschereis entschieden plastisch. Den natürlichen Eishöhlen am Fusse des Morteratsch-Gletschers wurden verschiedene Eisstücke entnommen und in Stäbe zerschnitten. Drei derartige Stäbe zeigten ein äusserst verschiedenes Verhalten. Der erste streckte sich stündlich um 0·013 bis 0·022 mm auf 10 cm Länge bei einer Spannung von 1·66 kg auf 1 qcm, welche Verschiedenheiten vom Wechsel der Temperaturen herrühren mochten. Der zweite Stab begann bei einer Spannung von 1·8 kg mit einer Ausdehnung von 0·016 mm, die allmählich abnahm und bei derselben Temperatur auf 0·0029 mm sank, welche ziemlich beständig blieb, bis auf die durch kleine Temperaturschwankungen verursachten Aenderungen. Als aber die Spannung um die Hälfte vermehrt wurde, stieg die Ausdehnung mit einem Mal auf 0.011 mm stündlich; dieselbe zeigte eine Tendenz zur Abnahme, welcher aber durch das Steigen der Temperatur entgegengearbeitet wurde. Dieser Stab war 25 Tage lang gespannt und dehnte sich im Ganzen um drei Procent seiner Länge aus. Ganz anders verhielt sich der dritte Stab. Derselbe zeigte zuerst eine Dehnung von 0·012 mm, die bei verdoppelter Spannung auf 0·026 mm stieg, dann aber bei gleicher Spannung immer grösser ward und schliesslich den Betrag von 1·88 mm erreichte. Als hierauf die Spannung um den dritten Theil vermindert wurde, sank die Dehnung mit einmal auf 0·35 mm und ging dann allmählich auf 0·043 mm herab. Die Temperatur stieg bei diesen Versuchen 12 Stunden lang nie über — 9°; die Spannung betrug dabei 1·45 kg auf 1 qcm, die Ausdehnung stündlich 0·0065 mm auf 10 cm. Die Zusammensetzung dieser drei Stäbe war eine sehr verwickelte; die durchschnittliche Grösse der Körner übertraf die einer Wallnuss, die Lage der optischen Achsen war sehr verschieden. Nahezu der dritte Theil des dritten Stückes bestand aus einem einzigen Krystall.

Es wurde ferner Eis vom St. Moritz-See untersucht, welches eine eigenthümliche Structur besass. Es bestand nämlich aus verticalen, einen Fuss und darüber langen Säulen von etwa 1 cm und weniger Durchmesser; jede solche Säule war ein Krystall, dessen optische Achsen in der Regel nahezu horizontal, aber übrigens in den verschiedensten Richtungen lagen. Sichtbar wurden diese Säulen beim Schmelzen des Eises. Auf Grund einiger Versuche glauben McConnel und Kidd, dass diese Structur entsteht, wenn die erste Eisschicht sich schnell, z. B. bei einer Temperatur unter — 6° bildet. Zunächst wurde ein Stab untersucht, der in der Längsrichtung der Säulen geschnitten war, also aus einem Bündel dünner Krystalle bestand. Derselbe dehnte sich fast gar nicht, nämlich in 208 Stunden nur um 0·12 mm an dem einen Ende und um 0·07 mm am andern bei 2 kg Spannung, d. i. durchschnittlich 0·00046 mm stündlich auf je 10 cm. Dabei stieg die Temperatur zeitweilig bis über 0°. Ganz anders verhielt sich ein Stab, der unter 45° gegen die Längsrichtung der Säulen geschnitten war: seine Dehnung bei 2·75 kg Belastung während 80 Stunden betrug 0·015 mm stündlich für 10 cm, was mehr als das Dreissigfache von der Dehnung des vorigen ist.

Versuche mit Eiszapfen, die bekanntlich aus sehr kleinen, unregelmässig geordneten Krystallen bestehen, ergaben bei einer Spannung von 2·2 kg auf 1 qcm nur Dehnungen von 0·0015 bis 0·0041 mm stündlich auf 10 cm, obgleich die Temperatur durchschnittlich — 1° war.

Endlich wurden auch noch Versuche über die Zusammendrückbarkeit des Eises angestellt. Drei nahezu würfelförmige Stücke Gletschereis wurden fünf Tage lang einem Drucke von 3·2 kg auf 1 qcm ausgesetzt und erfuhren dabei Zusammenpressungen von stündlich 0·035, 0·056 und 0·007 mm auf je 10 cm. Drei Stücke Seeeis, bei denen der Druck von 3·7 kg auf 1 qcm 3 Tage parallel zur Säulenrichtung wirkte, wurden stündlich um 0·002, 0·0012, 0·0018 mm auf 10 cm zusammengedrückt. Die mittlere Temperatur war bei den Compressionsversuchen — 6°.

Die Plasticität oder Formbarkeit des Gletschereises bei Temperaturen weit unter 0° ist somit ausser Zweifel gestellt. Indessen machte McConnel darauf aufmerksam, dass diese Bezeichnung nicht ganz zutreffend erscheint, wenn man an die Formbarkeit von Wachs oder Pech denkt. Doch wäre es, so meint er, auch nicht unmöglich, dass auch diese Körper aus mikroskopischen oder ultramikroskopischen Krystallen zusammengesetzt sind und dass die Art, wie die Plasticität zu Stande kommt, dieselbe und nur der Maassstab ein anderer ist.

Litteratur.

Die Projections-Kunst für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen. 9. Auflage. Ed. Liesegang's Verlag. Düsseldorf, 1889.

Das vorliegende Werkchen stellt sich als eine recht brauchbare Anleitung zu allem, was mit der Projektions-Kunst zusammenhängt, dar. Das optische System des Projektions-Apparats, die verschiedenen Beleuchtungsarten und -mittel, die Herstellung der Projectionsbilder und die dazu nötigen Materialien werden ausführlich behandelt, und zum Schluss auch noch optische, magnetische und elektrische Versuche, die sich zur Projektion eignen, angeführt. Bei der Wichtigkeit, welche die Projektions-Kunst für Vorlesungs- und Schulzwecke besitzt, zweifeln wir nicht, dass die neue Auflage von Liesegang's Projections-Kunst allen, welche sich derselben bedienen wollen, ein zuverlässiger Ratgeber sein wird. G.

Inhalt: Dr. Fridtjof Nansens officieller Bericht an Etatsrath Gamél in Kopenhagen. — Ueber Pfahlbauten aus Neuguinea. — Plasticität des Eises. — **Litteratur:** Die Projections-Kunst für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 15. Dezember 1889. | Nr. 38.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3. Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 30 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Seismologische Arbeiten in Japan.

Von Prof. John Milne.*)

Die seismologischen Arbeiten, welche in Japan ausgeführt worden sind, finden sich in grosser Ausführlichkeit in 14 kleinen Bänden beschrieben, die von einer Gesellschaft herausgegeben werden, welche im Jahre 1880 für das Studium der mit Erdbeben und Vulkanen verbundenen Erscheinungen organisirt wurde. Dieselbe nennt sich „Seismologische Gesellschaft von Japan“. Ein kurzer Auszug eines Theiles dieser Arbeiten befindet sich in neun Berichten über die vulkanischen Erscheinungen Japans, welche von dieser Association**) herausgegeben worden sind. Ein Blick auf die ersten wenigen von der Seismologischen Gesellschaft herausgegebenen Bände zeigt, dass die Aufmerksamkeit der Mitglieder auf die Seismometrie gerichtet war. Mehrere Jahre hindurch waren Versuche gemacht worden, Erdbeben zu registriren durch Benutzung der alten Typen von Erdbebeninstrumenten,***) wie Säulen, welche auf einem Ende balancirt waren, Schalen oder Röhren, die mit Flüssigkeit gefüllt waren, Pendel mit Stiften oder Zeigern, welche auf Papier oder berusstem Glase Aufzeichnungen machten. Allmählich fand man aber, dass die durch Instrumente dieser Art erlangten Registrirungen zu unbestimmt waren; die Instrumente zeigten an, dass Erschütterungen stattgefunden hatten, aber sie vermochten sie nicht zu messen. Alle Forscher erkannten, dass zur Messung der Bewegung der Erde nöthig war, während die Bewegung vor sich ging, einen neutralen Punkt zu besitzen, in Bezug auf welchen die Bewegung gemessen werden konnte. Durch die ausdauernden Arbeiten der Forscher in Japan, welche sich über viele Jahre erstreckt haben, ist dies erreicht worden, und wir besitzen jetzt Pendel und andere Formen von Instrumenten, welche sich für kleine Verschiebungen in neutralem Gleichgewichte befinden, so dass, wenn die Gestelle, welche diese Instrumente tragen, hin und her oder auf und ab geschüttelt werden, gewisse Theile derselben in Ruhe bleiben. Von diesen neutralen Punkten gehen Zeiger aus, welche die Bewegungen oder vergrösserte Darstellungen derselben auf passend hergerichteten Flächen aufzeichnen.

Von dem einfachen und wohlfeilen Pendel und Stift, das seine Bewegungen in Sand aufzeichnet, aus sind allmählich sinnreiche Instrumente entwickelt worden, die viele neue mechanische Kunstgriffe aufweisen und ihre Bewegungen mit feinen Hebern auf unausgesetzt ablaufenden Papierstreifen aufzeichnen. Mit Hilfe dieser Instrumente sind viele Tausende von Diagrammen gewonnen worden, von denen jedes in absolutem Maasse die Hin- und Herbewegungen des Bodens während eines Erdbebens darstellt, und wir kennen jetzt die wahre Natur der Erdbebenbewegung. Wir haben gelernt, dass bei vielen durchaus bemerkbaren und selbst beunruhigenden Erdbeben die Amplitude der Bewegung nicht einen Millimeter übersteigen mag, während wir, wenn sie 25 mm oder einen Zoll erreichte, erwarten könnten, dass Städte vernichtet werden.

Die Ergebnisse, welche aus dem Studium dieser Diagramme geflossen sind, sind zahlreich und interessant. Wir wissen jetzt, dass die Richtung der Bewegung in irgend einem gegebenen Erdbeben sich beständig ändert. In einem Augenblick kann sich ein Punkt auf der Erdoberfläche nord-südlich bewegen, und im nächsten kann er ost-westliche Bewegungen ausführen, während er zu anderen Zeiten einen zu verwickelten Weg verfolgen kann als dass derselbe leicht beschrieben werden könnte.

Interessantere Beobachtungen beziehen sich auf die Periode und Amplitude der Erdbewegung, aus der die

*) Der nachfolgende Artikel bildet eine Wiedergabe eines auf der letzten Zusammenkunft der „British Association“ verlesenen und in der Nature veröffentlichten Aufsatzes: Seismological Work in Japan. A paper, by Prof. John Milne, of the Imperial University of Japan, Tokio, read at the British Association. G.

**) Nämlich von der British Association.

***) Vergl. a. „Naturw. Wochenschr.“ Bd. III, S. 46.

zerstörende Kraft berechnet werden kann, die theils von der Maximalgeschwindigkeit, theils von der Plötzlichkeit der Bewegung abhängt. Einige Erdbeben beginnen mit vorgängigem Zittern, das mit einer Häufigkeit von acht oder zehn Wellen in der Sekunde registrirt worden ist.

Die Hin- und Herbewegungen von beträchtlicher Amplitude, welche den Stoss oder die Stösse bei einem Erdbeben bilden, haben gewöhnlich eine Periode von ein oder zwei Sekunden, während die gewöhnlichen Hin- und Herbewegungen, welche den grösseren Theil der wahrnehmbaren Erschütterung ausmachen, gewöhnlich eine Periode von drei bis fünf in der Sekunde haben. Am Ende einer Störung ist die Wellenperiode fast immer viel grösser als beim Beginn oder in der Mitte einer Störung. Ganz vor Kurzem wurde in Japan ein Erdbeben registrirt, dass eine Periode von sechs bis acht Sekunden besass.*)

Beobachtungen dieser Art sind ohne Zweifel von wissenschaftlichem Standpunkte werthvoll, aber viele Beobachtungen sind von praktischer Bedeutung. Wir wissen jetzt zum Beispiel, dass eine seismische Bestimmung von irgend einem gegebenen Stück Eigenthum ausgeführt werden kann, und als das Ergebniss einer solchen Bestimmung kann ermittelt werden, dass Gebäude, welche auf einer Seite der gegebenen Fläche errichtet sind, ganz bedeutend mehr leiden können als die auf der anderen Seite. Wir wissen ebenfalls, dass, weil bei schweren Erdbeben die Bewegung am Boden einer verhältnissmässig seichten Grube viel geringer ist als an der Oberfläche, Gebäude zum Theil von der Erdbebenbewegung abgesondert werden können, indem man ihnen geeignete Fundamente giebt.

Neben den theoretischen und practischen Ergebnissen, welche aus dem Studium der Erdbebendiagramme geflossen sind, hat die mechanische Wissenschaft etwas von den neuen Typen der Intrumente gewonnen, welche entwickelt worden sind. Wir wissen jetzt, wie Pendel astatisch zu machen sind. Neue Combinationen im Uhrwerk sind erfunden, neue Regulatoren für Maschinen entworfen worden, von denen sich einige auch schon für andere Zwecke nützlich erwiesen haben. Ein Instrument, welches das Ergebniss der seismologischen Arbeiten in Japan ist und welches verspricht, auch ausserhalb des Gebietes der Seismologie von praktischem Werthe zu werden, registrirt die Vibrationen in einem Eisenbahnzuge.**) Mit Diagrammen dieser Vibrationen vor uns sind wir im Stande, die Zeit zu bestimmen, welche ein Zug zwischen zwei Stationen brauchte, zu sehen, wann er schnell und wann er langsam fuhr, die Dauer der Aufenthalte zu notiren, Unregelmässigkeiten auf einer Linie zu entdecken, z. B. die, welche sich an Weichen ereignen, die welche von einem Mangel an Ballast, Veränderungen in der Spurweite, Unvollkommenheiten an Brücken u. s. w. herrühren.

Die seismometrischen Beobachtungen sind nicht auf die Beobachtung eigentlicher Erdbeben beschränkt worden, sondern es sind auch Beobachtungen über Störungen angestellt worden, die durch Explosionen von Substanzen wie Dynamit und Schiesspulver, durch das Fallen schwerer Gewichte, die Bewegung von Eisenbahnzügen u. s. w. hervorgebracht wurden. Die durch diese Experimente erlangten Registrirungen haben uns vielleicht mehr über die Vibrationen der Erde gelehrt, als wir aus den Beobachtungen wirklicher Erdbeben gewonnen haben. So weit wie Oberflächen-Störungen in oberflächlichem Erdreich in Betracht kommen, wissen wir jetzt, dass die Erscheinungen, welche sie darbieten, alles andere sind als das, was wir in einem theoretisch elastischen Material als wahrscheinlich annehmen möchten.

Ein Gegenstand von äusserst praktischer Bedeutung, welcher in Japan Aufmerksamkeit gefunden hat, betrifft Beobachtungen und Versuche über die Wirkungen, welche von Erdbeben auf Gebäude ausgeübt werden; ein Bericht über dieselben — von denen viele mit Erfolg von Baumeistern in der Praxis verwerthet worden sind — wird jetzt als der vierzehnte Band der Verhandlungen der Seismologischen Gesellschaft veröffentlicht.*) Da dieser besondere Gegenstand von so einschneidender Bedeutung für die japanische Regierung ist, welche beständig europäische Bauten aufführt, so wird derselbe zur gegenwärtigen Zeit von einem aus Ingenieuren, Architekten und anderen bestehenden Ausschusse erörtert, welcher für diesen Zweck von dem verstorbenen Cultusminister Vicomte Mori berufen worden ist.

Dadurch, dass die kaiserliche Regierung von Japan in der Meteorologischen Abtheilung ein Bureau für Erdbeben und an der kaiserlichen Universität einen Lehrstuhl für Seismologie errichtete, hat sie der seismologischen Forschung im allgemeinen einen grossen Impuls gegeben. In mehreren Theilen des Landes sind Seismographen aufgestellt worden, und auf 600 bis 700 Stationen werden Registrirungen von allen Störungen, welche bemerkt werden, aufbewahrt. Nach diesen Registrirungen sind wir jetzt im Stande, die Vertheilung der seismischen Thätigkeit zu studiren, sowohl hinsichtlich des Ortes als auch der Zeit. So wissen wir beispielsweise, dass die Mehrzahl der Stösse an oder nahe der Ostküste entsteht; wir wissen, dass es viele „Centren“ giebt, von einigen derselben gehen schwache und von anderen starke Stösse aus; dass wir im Durchschnitt in Japan wenigstens zwei Stösse am Tage fühlen.

Insofern als Erdbebenstörungen verhältnissmässig oberflächlich sind, können wir das Störungsgebiet als eine sehr gute Schätzung der seismischen Wirkung betrachten. Im Jahre 1885 umfasste das von Erdbeben betroffene Land ungefähr 660 000 Quadratmeilen (engl.), und im Jahre 1886 etwa 562 000 Quadratmeilen.

Hier haben wir den Anfang einer Reihe interessanter Zahlen, welche vielleicht mit einem Wärmegradienten — den Schwankungen in der Strömung des schwarzen Stroms oder einem anderen, noch nicht berücksichtigten Punkte — in Beziehung gesetzt werden können.

Wenn wir bisher Erdbeben in ihrer Beziehung zu meteorologischen Veränderungen studirten, der Stellung des Mondes, den Jahreszeiten u. s. w., waren wir gezwungen, sehr unvollkommene Verzeichnisse von Stössen zu benutzen, die von „Centren“ ausgingen, welche ebenso unabhängig von einander waren wie es die meisten Vulkane sind. Jetzt sind wir im Begriff, Material zu erlangen, welches uns für das Studium einer Gruppe von Erdbeben befähigen wird, die von einem gegebenen Ursprung ausgegangen sind. Störungen im Ocean sind nicht übersehen worden und die Wellen, welche Japan nach Amerika entsandt hat und die, welche von Amerika zurückgelangt sind, sind sorgfältig untersucht worden, und es sind die durchschnittlichen Tiefen des Oceans längs mehrerer Richtungen bestimmt worden. In allen Fällen erscheinen die aus der Fortpflanzung einer Seewelle berechneten Tiefen geringer als die, welche sich aus dem Durchschnitt der Lothungen ergeben. Deutet dies auf eine Unvollkommenheit in den Formeln, welche

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr.“ Band IV, S. 174.

**) S. a. „Naturw. Wochenschr.“ Band III, Seite 146 und Seite 152.

*) Uns ist kürzlich vol. XIII., part. I der Transactions of the Seismological Society of Japan zugegangen. Red.

benutzt worden sind? oder deutet dies an, dass die Schiffer ihre Leinen noch haben etwas laufen lassen, nachdem dieselben auf den Grund gestossen sind?

Andere Forschungen, welche angestellt worden sind, beziehen sich auf die Wirkungen, welche Erdbeben auf niedere Thiere*) ausüben; und ein Forscher, Professor Sekiya, hielt sich eine Zeit lang Fasanen ausdrücklich für den Zweck, ihr Verhalten zur Zeit eines Erdbebens zu beobachten. Ein Schluss, zu welchem man gelangte, ist, dass Fasanen, Gänse, Pferde und andere Thiere oft bestimmte Symptome der Unruhe einige Sekunden vor dem Eintreffen eines schweren Erdbebens zeigten. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich darin zu suchen, dass sie für das vorhergehende Zittern empfindlicher sind als die Menschen.

Die Verwandtschaft zwischen den vulkanischen Erscheinungen, den Erdströmen, dem Erdmagnetismus und den Erdstörungen ist nicht unbemerkt geblieben, während den Mathematikern und Physikern neue Probleme an die Hand gegeben wurden in Bezug auf die Ursprungsstellen der Erdbeben, die Tiefe der „Centren", die Kraft, welche erforderlich ist, um Zerstörungen hervorzubringen wie die Zertrümmerung und den Umsturz von Gebäuden, die Ausbreitung der Oberflächenwellen u. s. w.

Die Beobachtungen der letzten Jahre in Bezug auf die Zerstörung submariner Kabel haben Herrn Forster in Zante zu der Ansicht geführt, dass gewisse Erdbeben das unmittelbare Ergebniss submariner Erdrutsche sind, und sie haben japanische Beobachter auf den Gedanken gebracht, dass durch periodische Lothungen längs der japanischen Küsten etwas Aufschluss hierüber erlangt werden könne. Die Vulkane sind nicht übersehen worden und viele neue Thatsachen sind für Vulkanologen gewonnen worden. Beispielsweise wissen wir jetzt, dass viele Vulkane eine bestimmte Krümmung besitzen, welche von der Dichtigkeit und Festigkeit des Materials, aus dem sie aufgebaut sind, abhängig ist, und wenn zwei dieser drei Grössen — Krümmung, Dichtigkeit und Festigkeit — gegeben sind, können wir die dritte ermitteln; kann auf diese Weise nicht, wie Herr Becker, von der „United States Geological Survey", hervorhebt, die Form der Mondvulkane, mit einer Annahme über die Dichtigkeit des Materials, aus dem sie zusammengesetzt sind, zu einer Ansicht über die Stoffe führen, aus denen sie gebildet sind?

In Bezug auf die äusserst feinen Bewegungen, welche man Erdzittern nennt und welche wahrscheinlich an allen Orten und zu allen Zeiten beobachtet werden können, ist viel gethan worden. Während drei oder vier Jahre sind dieselben durch ein speciell hierfür ersonnenes Instrument automatisch registrirt worden. Die Untersuchung dieser Registrirungen hat zu dem Schlusse geführt, dass das Erdzittern mit dem Winde eng verknüpft ist. Wenn ein starker Wind weht, wird das Zittern gewöhnlich stark aufgezeichnet, aber noch sonderbarer ist das Resultat, dass es auch oft bei ruhigem Wetter aufgezeichnet wird. Eine Prüfung der drei täglichen Wetterkarten, welche in Japan veröffentlicht werden, zeigt, dass in diesen Fällen ein starker Wind gegen 60 bis 200 (engl.) Meilen entfernte Berge weht. Hiernach scheint es, dass das Erdzittern Stürme auf dem Lande überholt, in derselben Weise, wie kleine Wellen Stürme auf dem Ocean überholen. Insofern also das Erdzittern grosse barometrische Gradienten begleitet und diese zu dem Ausströmen schlagender Wetter in unseren Bergwerken in Beziehung stehen, würde es als eine geeignete Untersuchung erscheinen, das Verhalten eines Tromometers in Bezug auf das Entweichen unterirdischen Gases zu studiren. Bisher, glaube ich, haben die Forscher in Grossbritannien mehr Seismometer als Tromometer beobachtet.

Neben diesen wenigen Bemerkungen in Bezug auf das allgemeine Wesen der Forschungen, welche in Japan angestellt worden sind und noch fortgesetzt werden, will ich einige Erscheinungen aufzählen, welche eine Erklärung erheischen und zu einigen Untersuchungen Veranlassung geben, die noch zu unternehmen sind.

Grossen Erdbeben geht gewöhnlich eine Reihe von Vibrationen mit kurzer Periode vorher. Diese Vibrationen haben eine Amplitude von ungefähr einem Zehntel eines Millimeters, und es kommen sechs bis zehn derselben auf die Sekunde. Es ist wahrscheinlich, dass mit einem Seismographen mit grosser Multiplication noch kleinere und schneller wiederkehrende Wellen registrirt werden können. Diese bisher nicht gesehenen Theile eines Erdbebens können die Ursache der Geräuscherscheinungen bei Erdbeben und die Bewegungen sein, welche, obgleich von Menschen nicht empfunden, die niederen Thiere beunruhigen. Warum gehen den grösseren Bewegungen eines Erdbebens Erzitterungen der beschriebenen Art vorher?

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Erdbebenbewegung sich ausbreitet, ist bisweilen sehr gross. Bei dem Erdbeben von Charleston*) im Jahre 1886 betrug die Geschwindigkeit von Toronto bis Ontario über 15000 Fuss in der Sekunde, während bei der Zerstörung von Flood Rock im Jahre 1885 Geschwindigkeiten von 20000 Fuss in der Sekunde beobachtet wurden.

Wie von Sir William Thomson vermuthet wurde, können derartige Beobachtungen bedeuten, dass die Starrheit der Erde grösser ist als die der Felsen an der Oberfläche. Wenn dem so ist, dann können, wie Sir William Thomson vorschlug, ausgedehnte Beobachtungen zur Bestimmung dieser Starrheit führen. In Verbindung hiermit muss bemerkt werden, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit sowohl für künstliche als auch für natürliche Störungen sich mit der Intensität der Anfangsstörung, der Beschaffenheit des Mediums, ändert und dass sie geringer wird, wenn eine Störung sich ausbreitet. General Abbot bemerkte jedoch in einem Falle eine Zunahme der Geschwindigkeit mit der Ausbreitung der Störung.

Was mit dem obigen vielleicht eng verknüpft oder demselben wenigstens analog ist, das ist die Thatsache, dass an einer gegebenen Stelle die Wellenperiode bei der Ausbreitung der Störung immer länger wird. Eine Folgerung, die hieraus gezogen werden kann, kann darin bestehen, dass Erdbeben mit einer langen Periode in einer grösseren Entfernung entstehen, indem eine Welle sich bei ihrer Ausbreitung verflacht, ziemlich ebenso wie es auf dem Meere der Fall ist: aber Sir William Thomson hat die Meinung geäussert, dass eine Störung von langer Periode mit den Dimensionen der Ursprungshöhle (focal cavity) in Beziehung stehen kann. Kürzlich wurde in Tokio ein Erdbeben beobachtet, das eine Periode von ungefähr acht Sekunden hatte.**) Seismographen, welche dasselbe registriren sollten, müssen von einer Seite zur anderen geworfen worden sein.

Ein weiterer interessanter Punkt ist der, dass für kleine Verschiebungen die Periode mit der Amplitude zunimmt, aber nachdem eine gewisse Amplitude erreicht ist, bleibt die Periode entweder constant oder nimmt nur sehr langsam zu. Diese Beobachtung bringt anscheinend die Bewegungen der Erde mit denen ideal elastischer Körper in Einklang.

*) Vgl. hierüber „Naturw. Wochenschr." Bd. IV, S. 139.

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr." Bd. II., S. 126.

**) S. „Naturw. Wochenschr." Bd. IV, S. 174.

Eine andere Reihe interessanter Beobachtungen ist die Verwandtschaft zwischen normalen und transversalen Bewegungen. In kurzer Entfernung von einer Ursprungsstelle überholt die normale Bewegung die transversale, aber wenn die Amplitude der normalen Bewegung soweit abgenommen hat, dass sie der der transversalen Bewegung gleich ist, ist die Trennung zwischen den Bewegungen Null. Eine sonderbare Eigenthümlichkeit, besonders bei normalen Bewegungen, ist die Thatsache, dass nahe einer Ursprungsstelle die nach innen oder nach der Quelle der Störung gerichtete Bewegung grösser ist als die nach aussen gerichtete; ferner kann bei der Ausbreitung einer normalen Welle beobachtet werden, dass dieselbe sich allmählich in zwei Wellen zertheilt, in Folge dessen Diagramme von zwei verschiedenen Stationen sehr verschieden sein können.

Zum Schluss will ich einige Beobachtungen angeben, welche wegen der damit verbundenen Kosten, der Schwierigkeit, Beobachter zu gewinnen, u. s. f., noch nicht oder wenigstens nur theilweise unternommen worden sind:

1. Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Erdbebens.

Die Wichtigkeit, die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Erdbebens zu bestimmen, ist schon betont worden, und es ist gezeigt worden, dass wegen der Verschiedenheit in dem Aussehen der Diagramme von benachbarten Stationen diese Bestimmung nicht auf einem kleinen Gebiete vorgenommen werden kann. Das Kaiserliche Telegraphenamt von Japan gewährt augenblicklich dieser Angelegenheit seine Unterstützung, aber da so viel von Telegraphenbeamten abhängt, welche Pflichten zu erfüllen haben, so ist eine Anzahl besonders konstruirter Uhren erforderlich.

2. Ein Gravitations-Observatorium.

Vor mehreren Jahren betonte Sir William Thomson die Wichtigkeit eines Observatoriums, um zu bestimmen, ob Aenderungen in dem Werthe von g, der Gravitationsconstanten, stattfinden. In Japan haben wir ein Land, wo Aenderungen an der Oberfläche und wahrscheinlich auch unterirdische und unterseeische Aenderungen sehr schnell vor sich gehen. Im vergangenen Jahre wurde der grössere Theil eines Berges zerstört und ein Gebiet von 12 zu 10 Meilen in 10 Minuten oder weniger 30 bis 100 Fuss tief unter einem Strom von Erde und Felsen begraben. Was unterhalb unserer Vulkane vor sich geht, wissen wir nicht, aber ab und zu speien sie stets Massen fester Stoffe aus. Längs der Küste haben wir eine scharfe und tiefe Senkung, vielleicht die tiefste auf der Erdoberfläche. Finden unterseeische Erdrutsche längs dieser Küste statt, wie solche ganz sicher in anderen Theilen der Welt stattgefunden haben?

Kann endlich nicht eine sichtbare Veränderung im Werthe von g stattfinden, welche von der Zeit abhängt, zu welcher die Beobachtungen gemacht worden sind? Zu gewissen Jahreszeiten sind Erzitterungen der Erde (tremor storms) sehr deutlich, und können die kleinen Bewegungen derselben nicht eine summirende Wirkung auf die kleinen Pendelschwingungen haben, die bei den Bestimmungen der Schwere gebraucht werden? Pendelbeobachtungen der gewöhnlichen Art sind in vielen Theilen Japans, vom Gipfel des Fujiyama bis zu den Boninsinseln, angestellt worden, aber weder in Japan noch in irgend einem anderen Theile der Welt — so weit dem Verfasser bekannt ist — hat man ein Pendel an einem gegebenen Punkte eine beträchtliche Zeitdauer schwingen lassen.

3. Beobachtungen über unterseeische Aenderungen.

Viele der japanischen Erdbeben entstehen nahe der tiefen unterseeischen Senkung, von der wir oben gesprochen haben. Wenn einige derselben unterseeischen Erdrutschen oder Erdsenkungen zuzuschreiben sind, wie es im Mittelländischen Meere und im Atlantischen Ocean beobachtet worden ist, so könnten solche Veränderungen durch periodische Lotungen und vielleicht sogar durch die Registrirungen der Fluthmesser bemerkt werden.

4. Magnetische Beobachtungen.*)

Dr. Edmund Naumann lenkte die Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dass in der Nähe gewisser japanischer Vulkane anormale Aenderungen in der Deklination stattfinden. Die vulkanischen Felsen Japans sind ausserordentlich magnetisch und sie sind von ungeheurer Ausdehnung. Viele der Felsen des Fujiyama lenken eine gewöhnliche Compassnadel um 180° ab. Da nun diese Felsen bisweilen heiss und bisweilen kalt sind, während zur Zeit eines Ausbruchs und möglicherweise auch zu anderen Zeiten unterirdische Verschiebungen in der Lage dieser magnetischen Massen stattfinden, könnten diese Veränderungen nicht aufgezeichnet werden, indem man z. B. ein magnetisches Observatorium an der Seite eines neueren Vulkans wie des Fujiyama errichtete?

5. Biegung der Erdrinde in Folge der Fluthbelastung.

Vor einigen Jahren versuchte der Verfasser in Verbindung mit Herrn John Stoddart, dem Leiter der Takashima Kohlengruben, deren Arbeiten sich bis zu einer beträchtlichen Strecke unterhalb des Stillen Ocean ausdehnen, mittels eines einfachen Apparats die Bewegung der Decke des Bergwerks zu messen, die durch das Steigen und Fallen der Fluth verursacht sein könnte. Unglücklicherweise ging der Apparat mit anderen Instrumenten durch einen vollständigen Einsturz in einem Theil der Gruben verloren, und diese Beobachtungen müssen, wenn sie von irgend welchem Werthe sind, von neuem begonnen werden.

6. Tromometrische Beobachtungen.

Eine fortgesetzte automatische Beobachtung des Erdzitterns ist bisher nur in Tokio vorgenommen worden. Könnten diese Beobachtungen nicht in Kohlenbergwerksbezirken fortgesetzt werden, um zu bestimmen, ob diese feinen Bewegungen der Erde, welche sicherlich mit barometrischen Veränderungen verknüpft sind, irgend eine Beziehung zu dem Ausströmen der schlagenden Wetter aufweisen?

7. Erdströme.

Haben Erdströme irgend eine Beziehung zu dem Erdzittern oder zu Erdbeben? Erdströme werden erzeugt, wenn der Boden durch eine Dynamitexplosion erschüttert wird, aber dies könnte von der Zunahme oder der Verminderung des Drucks in den Erdschichten herrühren, welche Aenderungen in der chemischen Thätigkeit verursachen. Sind Erdströme in der Nähe eines thätigen Vulkans oder in Verbindung mit einer grossen Erdspalte beobachtet worden?

8. Erdoscillationen.

In Japan zeigen die Bohrlöcher der Seemuscheln 10 oder 12 Fuss über der Hochwassermarke in sehr weichem, leicht verwitterndem Felsen, dass eine schnelle

*) S. „Naturw. Wochenschr." Bd. IV, S. 181.

Bewegung in der Erdrinde in Bezug auf die Meereshöhe stattgefunden hat. Ist es wahrscheinlich, dass dieselbe gemessen und die Axe der Bewegung bestimmt werden könnte, wenn man in Zwischenräumen von einem Jahre das Nivelliren zweier Linien wiederholte, welche so nahe als möglich rechtwinklig zu einander verlaufen? Es ist vorgeschlagen worden, dass, wenn die Bewegung schnell ist, z. B. einen Zoll jährlich in einer grossen Bucht wie die zu Tokio, wenn das Steigen und Fallen der Fluth gering ist, die gleichzeitige Beobachtung von Registrirungen, die unter nahezu gleichen Bedingungen aus einer Reihe Fluthmessungen gewonnen sind, da die Höhe an jedem Fluthmesser in Bezug auf einen festen Punkt an den benachbarten Felsen bekannt ist, Daten liefern könnte, welche bei der Messung von Erdoscillationen von Werth sein würden.

Dieses sind einige Anregungen in Bezug auf Arbeiten, welche in Japan vielleicht besser ausgeführt werden können als in den meisten anderen Ländern. Sie werden dieser Versammlung zu dem Zwecke vorgelegt, um eine Meinung darüber zu hören, inwieweit sie als geeignete Gegenstände für eine Untersuchung betrachtet werden können; und wenn die Mitglieder dieselben freimüthig kritisiren oder andere Richtungen der Untersuchung in Vorschlag bringen werden, so wird damit den Forschern in Japan und allen denen, welche an der Physik der Erde Interesse haben, ein Dienst erwiesen werden.

Das Museum für Naturkunde in Berlin ist in Gegenwart Sr. Majestät des deutschen Kaisers und Königs am 2. December eingeweiht und eröffnet worden. Den Eingeladenen ist ein kleines Heft zugegangen mit Beschreibung und Plänen des Museums, dem wir mit geringfügigen Aenderungen das Folgende entnehmen: Das Museum für Naturkunde ist mit den Neubauten der „Königlichen landwirthschaftlichen Hochschule“ und der „Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie“ zu einer Baugruppe vereinigt.

In dem Museum für Naturkunde haben die geologisch-paläontologische, die mineralogisch-petrographische Sammlung und das mit jeder verbundene entsprechende Institut, sowie die zoologische Sammlung und das zoologische Institut mit den für jede Abtheilung erforderlichen Unterrichts- und Verwaltungsräumen Platz gefunden.

In Folge des durch Tod des Prof. Peters herbeigeführten Wechsels in der Person des Direktors der zoologischen Sammlung trat während der Bauausführung eine verschiedenartige Beantwortung der Frage ein, ob Sammlungen wie die hier in Rede stehenden ihrem ganzen Umfange nach dem grossen Publikum zugänglich zu machen seien, oder ob sich vielmehr die Trennung derselben in eine populären Bildungszwecken dienende Schau-Sammlung und eine wesentlich für fachmännische Studien bestimmte Haupt- oder wissenschaftliche Sammlung empfehle, von welchen die Letztere eine gedrängte Aufbewahrung der Sammlungsgegenstände — sogenannte Magazinirung — gestatten würde. Während bei der Feststellung des Bauplanes und im Verlaufe des wesentlichen Theiles der Bauausführung die oben bezeichnete Frage in dem ersteren Sinne beantwortet und demgemäss der Bau auf eine einheitliche Ausstellung aller Bestandtheile der Sammlungen zum Zwecke allgemeiner Besichtigung eingerichtet wurde, hat die gegenwärtige Museums-Leitung die vorerwähnte Trennung in eine Schau- und eine Haupt- oder wissenschaftliche Sammlung für erforderlich gehalten und durchgeführt.

Eine weitere Aenderung gegen den ursprünglichen Bauplan trat insofern ein, als nachträglich ein Theil der Räume zur Aufnahme des neben der zoologischen Abtheilung als besondere Anstalt bestehenden zoologischen Instituts bestimmt wurde. Wenngleich nun die Grundgestaltung des Baues die nachträgliche Vornahme der bezeichneten Theilung der Sammlungen sowie die Aufnahme dieses Instituts ermöglichte, so ist doch die Wahrnehmung nicht abzuweisen, dass in Folge der dargelegten Verhältnisse die Haupt- oder wissenschaftliche Sammlung anspruchsvollere Räumlichkeiten und Zugänge besitzt, als es ihr Zweck der überwiegend fachmännischen Benutzung erfordern würde. Dagegen hat der Bau, wie er vorhanden ist, den Ausschlag gebenden Vorzug, unter allen Umständen, möge die hier erörterte Frage in dem einen oder in dem andern Sinne beantwortet werden, durch Darbietung der nöthigen Räumlichkeiten den an ihn zu stellenden Anforderungen gerecht zu werden.

Der drei Geschosse mit einem Unterbau hohe Neubau besteht aus einem 64,72 Meter langen und 49,85 Meter tiefen Hauptbau, in welchem die geologisch-paläontologische und die mineralogisch-petrographische Sammlung nebst den damit verbundenen Instituten Platz gefunden haben. An diesen Hauptbau schliesst sich ein 139,54 Meter langer Querbau mit 4 Flügelbauten an. Dieser gesammte Gebäudetheil ist mit Ausnahme des westlichen Flügels und Eckbaues, welcher das zoologische Institut und das mit diesem in directer Verbindung stehende Wohnhaus des Direktors dieses Instituts enthält, der zoologischen Sammlung überwiesen.

Auf dem unbebaut gebliebenen hinteren Theile des Grundstücks ist ein Versuchsgarten für das zoologische Institut mit Thierstellen und Wasserbehältern eingerichtet.

Von dem an der Strasse belegenen Vorgarten aus führt die breite Freitreppe des Hauptbaues in eine Vorhalle und von dort in den langgestreckten Lichthof. An den beiden Längsseiten desselben liegen die dem Publikum geöffneten Säle der geologisch-paläontologischen und der mineralogisch-petrographischen Sammlung. An der dem Eingang gegenüber liegenden nördlichen Seite des Lichthofes schliessen sich die Säle der zoologischen Sammlung an. Die beiden erstgenannten Sammlungen haben überdies noch je einen dem Publikum geöffneten Saal im Erdgeschoss des Hauptbaues. Verschiedene Treppenanlagen vermitteln vom Erdgeschosse aus den Verkehr nach den wissenschaftlichen Sammlungen, den Lehr- und Arbeitszimmern der anderen Stockwerke.

Der östliche Eckbau, in welchem sich die Verwaltungs- und Arbeitsräume der zoologischen Sammlung befinden, sowie das zoologische Institut im westlichen Flügelbau haben gesonderte Eingänge erhalten.

Die Architektur des Hauptbaues ist in den gleichen Formen wie die der Königlichen Bergakademie und der landwirthschaftlichen Hochschule gehalten. Dem Mittelbau ist durch eine Säulenstellung und die Anbringung der Statuen von Johannes Müller und Leopold von Buch, sowie der Porträt-Reliefs von Ehrenberg, Alexander von Humboldt und Weiss eine reichere Ausstattung verliehen.

Die Dekoration der inneren Räume ist einfach, um den Blick des Beschauers nicht von den Sammlungsgegenständen abzulenken.

Das Gebäude ist bis auf den hölzernen Dachstuhl feuersicher hergestellt und wird durch eine Dampf- und Warmwasserheizung erwärmt. Bei Anlage der letzteren wurde ganz besonderer Werth auf eine rauchfreie Verbrennung des Heizmaterials gelegt, welche Absicht durch Donneley's Wasser-Patent-Rost in vollem Masse erreicht wurde.

Für die Gestaltung der inneren Einrichtung war die Trennung der Sammlungen in eine Schau- und eine wissenschaftliche Sammlung von wesentlichster Bedeutung. Die Schausammlung erforderte breite Gänge für den Verkehr des Publikums. Die Anordnung der Schaugegenstände musste eine übersichtliche sein, die Objekte durften nicht hinter, sondern nur neben einander und nur in einer Höhe Aufstellung finden, in welcher sie von dem Beschauer noch vollkommen deutlich erkannt und betrachtet werden können. Endlich war die Schaufläche thunlichst gross zu gestalten und durch Konstruktionstheile, wie Pfosten und Sprossen nicht zu beeinträchtigen.

Die diesen Anforderungen entsprechenden und mit Trennungswänden versehenen Doppelschränke sind in den Räumen der zoologischen Sammlung nach dem sogenannten Fischgräten-System aufgestellt. Dadurch werden dreiseitige, geschlossene Schrankabtheilungen gebildet, welche von der vierten offenen Seite her ihr Licht erhalten. Als Anstrichfarbe für das Innere der Schränke ist ein mattes Graugelb gewählt, welches auf das Auge des Beschauers milder als Weiss wirkt und die Umrisse und Farbentöne der verschiedenartigen Gegenstände besonders deutlich erkennen lässt.

Bei der wissenschaftlichen Sammlung war dagegen auf die Gewinnung einer grossen Schaufläche weniger Gewicht zu legen. Die Gänge zwischen den Schrankreihen waren knapper, die Tiefe und Höhe der Schränke dagegen reichlicher zu bemessen, sodass die Gegenstände geeigneten Falles auch hintereinander zur Aufstellung gelangen können.

Die geologisch-paläontologische und die mineralogisch-petrographische Sammlung erforderte zum grössesten Theile Schubkästen und es waren insoweit die Mobilien jener Abtheilung zweckmässiger Weise aus Holz herzustellen. Für die Schränke der zoologischen Sammlung ist dagegen Eisen gewählt, um die Schaufläche möglichst wenig durch starke Pfosten zu beeinträchtigen.

Die Sicherung gegen Staub ist, ausser durch eine aus Winkel-

eisen hergestellte Falzdichtung, durch Dichtungsflächen aus Sammet oder Dichtungsrollen aus Baumwollenstoff erreicht.

Die sonst üblichen Brettlagen in den Schränken sind durch eiserne durchbrochene Träger ersetzt, bei deren Anwendung sich je nach dem Bedürfnisse breite oder schmale Aufstellungsflächen schaffen lassen. Diese Anlage hat ausserdem den grossen Vorzug, dass die tiefen Schatten, welche die Brettlagen auf die darunter stehenden Gegenstände werfen, vermieden werden. Nur für einzelne Klassen von Gegenständen sind Einlagetafeln aus Eisenblech oder aus Glas bestehend angebracht. In Folge der Beweglichkeit der aus Wachsleinwand bestehenden Zwischenwände der Schränke lassen sich dieselben in ihrer Tiefe verändern.

Die Kosten des eigentlichen Baues mit Ausschluss der inneren Einrichtung haben rund 3 200 000 ℳ betragen, so dass bei rund 8145 Quadratmeter bebauter Fläche auf das Quadratmeter 394 ℳ und bei rund 182 303 Kubikmeter Rauminhalt auf das Kubikmeter rund 17,5 ℳ entfallen. Die Kosten der inneren Einrichtung betragen rund 970 000 ℳ.

Die Ausarbeitung des Entwurfes unter Einwirkung der Staatsbehörden und die architektonische Leitung während der Bauausführung lag in den Händen des Königlichen Bauraths Tiede, die technische und geschäftliche Oberleitung in denen des Königlichen Bauinspektors Kleinwächter.

1. Die geologisch-paläontologische Sammlung. — Die geologisch-paläontologische Schausammlung, unter der Leitung des Geheimen Bergraths, Professor Dr. Beyrich, befindet sich im Erdgeschoss.

In den beiden Sälen des ersten Stockwerks ist die Hauptsammlung thierischer Versteinerungen derart vertheilt, dass in dem südlichen Saale nur Wirbelthiere und Gliederthiere, im nördlichen die wirbellosen Thiere aufbewahrt werden.

Im Auditorium sind die geologischen Demonstrationsstücke für Vorlesungen über geologische Disciplinen untergebracht.

Das geologisch-paläontologische Institut nimmt das zweite Stockwerk ein.

Die geologisch-paläontologische Sammlung und das damit verbundene Institut umfasst 2379 qm. Hiervon entfallen: auf die Schausammlung 646 qm, auf die Hauptsammlung 988 qm, auf die Arbeitsräume 545 qm, auf Keller und Boden 200 qm; im Ganzen: 235 qm Schaufläche, 3306 qm Schubkastenfläche.

2. Die mineralogisch-petrographische Sammlung. — Die Schausammlung der mineralogisch-petrographischen Sammlung unter der Leitung des Geheimrathes Prof. Dr. Klein ist in den Sälen No. 173 und 186 aufgestellt.

Im Saal No. 173 ist die Aufstellung eines vollständigen Systems in den flachen Glasschränken erfolgt, wesentlich nach mineralogisch-krystallographischen Rücksichten.

Im Saal No. 186 ist die petrographische Schausammlung aufgestellt.

Die mineralogische Hauptsammlung ist im ersten Stockwerk in Blockschränken nach dem System geordnet aufbewahrt.

Die petrographische Hauptsammlung ist in Blockschränken verschlossen und geographisch-geognostisch geordnet.

Das mineralogisch-petrographische Institut hat im ersten Stockwerk einen grossen Hörsaal, in welchem auch der Unterrichtsapparat an Mineralien, Gesteinen, Instrumenten, Modellen u. s. w. für Mineralogie, Krystallographie und Petrographie aufbewahrt wird.

Die mineralogisch-petrographische Sammlung und das damit verbundene Institut umfasst 2633 qm Grundfläche. Hiervon entfallen: auf die Schausammlung 646 qm, auf die Hauptsammlung 923 qm, auf die Arbeitsräume, Auditorien etc. 864 qm, auf die Keller- und Bodenräume 200 qm; im Ganzen: 240 qm Schaufläche, 3144 qm Schubkastenfläche.

3. Die zoologische Sammlung. — Die zoologische Sammlung steht unter der Leitung des Geheimrathes Prof. Dr. K. Moebius.

Sie ist die umfangreichste Sammlung des Museums für Naturkunde, weshalb ihr mehr Räume als den übrigen Sammlungen zugewiesen werden mussten.

Die nach vielen Tausenden zählenden Exemplare und Präparate sämmtlicher Thierklassen sind in zwei Abtheilungen geschieden: in eine grosse Hauptsammlung und in eine weniger umfangreiche Schausammlung.

Für die Schausammlung sind der Lichthof, 2 Treppenhäuser und 6 Säle im Erdgeschoss bestimmt; für die Hauptsammlung 6 Säle und 2 Treppenpodeste im ersten Stockwerk, 5 Säle und 2 Treppenpodeste im 2. Stockwerk.

Für die zoologische Hauptsammlung sind die Säle und die Treppenpodeste des I. und II. Stockwerks bestimmt.

Die zoologische Sammlung umfasst 11 478 qm. Hiervon entfallen: auf die Schausammlung 3724 qm, auf die Hauptsammlung 5412 qm, auf die Arbeitsräume 942 qm, auf die Boden- und Kellerräume 1400 qm.

Die Schausammlung enthält: 1990 qm Schaufläche, 3897 m Zwischenböden, 664 Insektenkästen.

Die Hauptsammlung enthält: 7838 qm Schaufläche, 19 186 m Zwischenböden, 4636 Insektenkästen.

5. Das zoologische Institut. — Direktor, Prof. Dr. Franz Eilhard Schulze.

In dem zoologischen Institute, welches in gleichem Maasse dem akademischen Unterrichte, wie der wissenschaftlichen Forschung zu dienen bestimmt ist, befinden sich zwei Hörsäle.

Besondere Fürsorge ist der Herstellung von Einrichtungen zur Erhaltung und Pflege derjenigen lebenden Thiere gewidmet, welche Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen im Institute sein sollen.

Zu diesem Zwecke findet sich in dem hinter dem Museumsgebäude gelegenen Institutsgarten ein kleiner Stall für Säugethiere, ein Vogelhaus und ein Reptilienbehälter.

Zur Aufnahme und Zucht von Wasserthieren ist ebendaselbst ein gemauertes Fächerbassin und eine Reihe kleiner isolirter Behälter für stagnirendes Wasser, sowie ein ausgemauerter Teich nebst grabenartiger Fortsetzung für fliessendes Wasser angelegt.

Im Untergeschosse des Institutes sind Thierbehälter verschiedener Art, besonders aber Terrarien und Aquarien aufgestellt.

Ausserdem findet sich im Dachgeschosse noch ein Warm- und Kalthaus nebst freier Terrasse zur Pflege von tropischen und subtropischen Thieren, und daneben ein Raum für photographische und verwandte Arbeiten

Es gestaltet sich die ganze Institutseinrichtung im Allgemeinen räumlich so, dass man von dem die lebenden Thiere beherbergenden Garten und Untergeschoss aus aufsteigend zunächst in die zur Aufnahme des conservirten Arbeitsmaterials und für die gröberen Arbeiten der Diener und des Präparators hergerichteten Räumen des Erdgeschosses, von da aus in das für subtilere Arbeiten und wissenschaftliche Untersuchungen sowie für die Bibliothek bestimmte erste Stockwerk und schliesslich weiter emporsteigend zu jenen Räumen gelangt, welche der Demonstration und dem Unterrichte durch das gesprochene Wort dienen.

Das zoologische Institut umfasst 2554 qm Grundfläche. — Man vergesse nicht, dass der Titel „Museum für Naturkunde“ etwas zu viel sagt, da ja die Botanik durch den botanischen Garten, durch das botanische Museum und durch das botanische Institut der Universität schon seit Jahren würdig vertreten ist.

Die geographische Verbreitung der Elstern (Genus Pica Vieill.). — Das Genus Pica Vieill. ist von den Speciesmachern nicht unangetastet geblieben. In acht Arten ist dasselbe allmählich zerspalten worden, Arten, die, wenn wir näher zusehen, höchstens als Rassen zu gelten fähig sind. Es giebt meiner Ansicht nach nur eine einzige Elsternart, welche mit dem Namen Pica caudata Ray gut bezeichnet ist. Diese Art teilt sich in eine Reihe von Rassen, nämlich α rustica Scop., β leucoptera Gould., γ bactriana Bp., δ bottanensis Deless., ε sericea Gould., ζ mauritanica Malh., η hudsonica Sab., ϑ nutalli Aud. Die ersten sechs Rassen sind altweltlich, der Rest gehört der neuen Welt an. In ganz engem verwandschaftlichen Zusammenhange stehen die ersten fünf Rassen, welche ich in einer ausführlicheren, in der „Ornis“, Jahrg. V. 1889 veröffentlichten Arbeit auch in Zusammenhang betrachtet habe.

Pica caudata var. rustica ist die abendländische Elster. Wir wissen, dass gebirgige Gegenden ihr verhasst sind und so fehlt sie auf den Hebriden, Shetlands- und Orkney-Inseln und selbst im mittleren Schottland gilt sie auf grosse Strecken hin als Seltenheit. Sonst ist sie auf den britischen Inseln ein allgemein verbreiteter Vogel, im Innern sowohl als längs der Küsten. Ebenso verhält sichs in Skandinavien, wo sie an der Westküste bis zum Nordkap hinauf wohnt. Weniger weit nördlich geht sie an der kälteren Ostküste und ihre Menge nimmt überhaupt in Lappland und Ostfinnmarken ab. In Finnland wächst dieselbe nach Süden hin und ist auch in der Provinz Petersburg ungemein zahlreich. Archangel und Ust Zylma an der untern Petschora geben mit ihren Breiten etwa die Nordgrenze unserer Elster im europäischen Russland an. Die Ostgrenze derselben bildet allem Anschein nach der Continentalriegel des Ural. Das Caspische Meer bildet nicht die Fortsetzung der Grenze nach Süden hin; Radde's neuere Forschungen in Transcaspien haben die Pica rustica dort nachgewiesen. In Südostpersien hat man sie noch bei Razin erlegt und ebenso in Südafghanistan, so dass man sie vielleicht auch in Beludschistan vermuten darf. Die Südgrenze Turkestans und Indiens Nordwestgrenze würden die östlichen Grenzgebiete der P. rustica in diesen Himmelsstrichen bilden. Als Südgrenze der Verbreitung nenne ich Persiens Südgrenze, das Euphratland in Kleinasien, die Breite von Aleppo. Auf Rhodos brütet der Vogel, fehlt aber auf Malta, Corsika und Sardinien und den Balearen. Sonst kennen die europäischen Mittelmeerländer sie ohne Ausnahme. In Spanien fehlt sie an manchen Orten und ebenso ist sie in den Alpenländern auf die Thäler beschränkt. Am gemeinsten, ja oft — unsere Landsleute wissen ein Lied davon zu singen — ein verhasster Feind werdend,

tritt sie in den Tiefländern Europas vom Ural bis zum atlantischen Ocean auf, eine Thatsache, die allbekannt ist und nur berührt zu werden braucht.

Pica caudata var. bactriana. Dieser Rasse begegneten die Forscher in Afghanistan, Kaschmir, Ladakh, Gilgit, in Kashgar und Yarkand. Ueber das Pamirgebiet verbreitet sie sich nach ganz Westturkestan hinein. Sie ist ein Gebirgsvogel, der z. B. im letztgenannten Gebiet als Sommervogel bis zur Höhe von 14000′ hinaufgeht, also bis in die untern ewigen Schnee liegende Zone der Alpenkräuter. In Neapel fehlt diese Rasse.

Pica caudata var. leucoptera. Diese, die weissflüglige Elster, treffen wir neben der vorigen in Turkestan bis zu ähnlichen Höhen hinauf. Ob sie bis an den Caspisee westlich geht, ist noch nicht erwiesen. Am Aral aber wurde sie erlegt. Der Ural wird wohl, was auch noch nicht ganz entschieden ist, als Westgrenze anzusehen sein. Das Gebiet dieser Elster reicht bis zum Polarkreise, bis zur Mündung des Ob hinauf. In dem Tundrenlande zwischen dem untern Ob und Jenissei aber fehlt sie. Im Jenisseithale selbst hat man sie bis 69½° n. Br. hinauf beobachten können. Im Quellgebiete des Ob ist sie in grossen Mengen sesshaft. Die Nordgrenze der dsungarischen und der Gobi-Wüste darf als die Südgrenze ihrer Verbreitung angesehen werden. Am Lena findet sie sich höchstens im äussersten Quellgebiet. Sie ist spärlich in Daurien, reicht ins Amurland hinein und über dieses hinaus bis zum Golf von Petschili und zum Japanischen Meer. Am Ussuri und Amur verbreitet sie sich, wie es ähnlich in Ladakh und Turkestan war, ins Gebiet einer Schwesterrasse, der

Pica caudata var. sericea. Diese brütet von der Mündung des Amur an bis Tongking hinab. In Korea fehlt sie nicht. Durch ganz China bis zum östlichen Himalaya ist sie sesshaft und erreicht mit der Grenze des Gobi zugleich die Grenze ihres nach Westen vorgeschobenen Bezirkes. Auf Hainan und Formosa hat sie sich angesiedelt, auf den japanischen Inseln aber nur auf Kiushiu, der südlichsten. Sie fehlt auf Sachalin, tritt aber ganz isolirt auf Kamtschatka uns entgegen.

Pica caudata var. bottanensis. Diese Rasse bewohnt Sikhim und Buthan sowie das nördlich davon gelegene chinesische Tibet. In Neapel fehlt sie indessen.

Pica caudata var. mauritanica. Diese Elster bewohnt das nördlichste Afrika und zwar besonders algierische Striche. Auch bei Marocco kennt man sie. Ueber die bewaldete Seite des Atlas geht sie niemals hinaus.

Pica caudata var. hudsonica. Diese amerikanische Rasse der Elster treffen wir schon auf den Alaschka vorgelagerten Inseln, sowie auf Alaschka selbst. Ihre Verbreitung erstreckt sich in den Küstengebieten bis nach Nordcalifornien südlich hinab. Arizona, Texas und Westlouisiana bilden die Südgrenze. Den Mississippi erreicht keine Elster. Auch am Missouri erscheint sie erst ziemlich weit oberhalb. Sie fehlt also vollständig in den atlantischen Staaten der Union. Am Saskatschewan erlegte man sie, am Athabasca-See noch nicht.

Pica caudata var. nutalli. Diese durch ihre Kopffärbung eigenthümliche Rasse bewohnt das obere Californien, wo sie die vorige ersetzt. In Nieder-Californien fehlt aber jede Elster. Das Cascadengebirge bildet eine gute Ostgrenze. —

Was die Gewohnheiten der Elstern nur zeigen, die Zugehörigkeit zum kulturbetreibenden Menschen, das erkennen wir auch an den Grenzen der Verbreitung, die auf grosse Striche hin mit den Grenzen der Kultur zusammenfallen, sei es in horizontaler oder vertikaler Erstreckung. Ich machte bereits darauf aufmerksam, dass die Elster — von unserer P. rustica gesprochen — Gebirgsgegend hasst. Spärlich nistet sie überall hier, wenn überhaupt, und zwar aus dem Grunde, weil der Mensch selbst, an dessen Seite sie gehört, hier auf dem felsigen Boden höchstens eine dürftige Existenz zu führen vermag. Middendorff sagt von der Elster: „Mit den äussersten Vorposten der Kultur begegnet man ihr zuerst, sobald man aus der Wildniss hervortritt. Ebensowenig wie in die Urwaldungen geht sie auch in die Steppe, wenn nicht der Mensch mit festen Niederlassungen ihr vorangegangen ist.“ So sehen wir die Elster in dem von nomadisirenden Völkerstämmen unruhig durchschweiften nördlicheren Sibirien fehlen, aber den Ansiedelungen am Ufer des Jenissei ist sie bis über den Polarkreis hinaus gefolgt.

Nun aber finden wir neben den Gebieten, welche wirklich die von ihr geforderten Existenzbedingungen nicht erfüllen und von ihr infolge dessen unbesiedelt blieben, auch solche unbewohnt, in denen sie vortrefflich gedeihen könnte, z. B. Afrika, Palaestina und Syrien, Indien und die reichen malayischen Gebiete in der alten Welt und Mittel- und Südamerika in der neuen. Ihre Verbreitung endigt z. B. in Syrien kurz vor Landstrichen, welche, wie Tristram ausdrücklich hervorhebt, nicht besser für ihre Bedürfnisse sich geeignet erweisen könnten. Als Erklärung für dies Verhältniss gebe ich an, dass die Elster mit ihren heutigen Eigenschaften nach eine junge Gestalt unter den Gefieder tragenden Lebewesen ist. Ihre Verbreitung ist gegenwärtig noch nicht so weit gediehen, dass sie kosmopolitisch zu nennen wäre.

Der Gedanke, dass das Schöpfungscentrum der Elster mit der Ursprungsstätte der Bodenkultur zusammenfällt, wird durch die Gewohnheiten der Elster in der Nahrung, Wahl des Nistortes u. s. w. veranlasst und wohl gestützt. Wenn wir den gegenwärtigen Stand der Verbreitung als werdend betrachten und nicht, wie wir zurückweisen, als einen sich vergeringernden, so müssen wir das Centrum, von dem die Verbreitung ausging, auch innerhalb der heutigen Grenzen suchen. Die Wiege des Getreidebaus im Euphrat-Tigris-Thale kommt nicht in Betracht, weil das Fehlen der Elster in Syrien und Aethiopien der Annahme dieses Schöpfungscentrums widerstreitet. So bleibt nur das fruchtbare China, und in der That verlockt das Gesammtbild der Verbreitung sowohl wie dessen Einzelheiten zur Annahme dieses Gebietes als Schöpfungscentrum der Elstern. Von hier aus mag die Verbreitung nach Westen sowohl als Osten hin vor sich gegangen sein.

Eine grosse täuschende Uebereinstimmung der Merkmale weisen noch heute die an den divergirendsten Punkten der Verbreitung angelangten Elstern Nordamerikas und Grossbritanniens auf. Macgillivray sagt diesbezüglich: „I have seen specimens from North America, which differred in no essential respect from our birds.“ Auch die in China angetroffene, bis Kamtschatka hinauf verbreitete Rasse steht den Formen dieser beiden Länder zum Verwechseln nahe und ebenso P. bactriana und bottanensis, diese beiden Gebirgsformen der Elstern, von denen die Ueberschreitung des Himalaya vorbereitet, ja von ersterer sogar bereits, es kann noch nicht allzu lange her sein, vollendet ist. Ich neige mich der Ansicht unbedingt zu, das P. rustica mit P. sericea einmal bezüglich des Verbreitungsgebietes unmittelbar zusammenhing, dass später dann eine neu — wo? ist fraglich — sich entwickelnde Rasse, die P. leucoptera, diesen Zusammenhang zerteilte und heute die in Asien vorherrschende Form geworden ist. Die algerische Rasse dürfte von spanischen Elstern ausgegangen sein. Sie bereitet den Uebergang über den Atlas vor. Von P. hudsonica ging ohne Zweifel die der californischen Subregion eigene Rasse P. nutalli aus. Dass der Uebergang der Elster nach der Neogaea in einer postglacialen Periode stattfand, dafür sprechen alle Erscheinungen. Eine solche Epoche dürfte auch schon gefordert sein, wenn wir die Verbreitung unseres Vogels vom Ursprung und von der Ausbreitung des Ackerbaues abhängig machen.

Dr. Franz Diederich.

Die Entdeckung der **Zähne des Schnabelthiers** (Ornithorhynchus paradoxus) bildet neuerdings in zoologischen Kreisen ein wichtiges wissenschaftliches Thema. Schon im vorigen Jahre hatte Poulton an jungen Schnabelthieren Zähne, die durchaus den Zahntypus der Säugethiere zeigen, aufgefunden und mit den Hornplatten, die das Kauorgan der erwachsenen Thiere bilden, in Beziehung gebracht, unter der Annahme, dsss die Zähne das Zahnfleisch nicht durchbrechen und die Hornplatten sich später aus dem die Zähne bedeckenden Mundepithel bilden.

O. Thomas, welcher ältere Thiere untersuchte, findet nun (Proceed R. Soc. 1889, Vol. 46 No. 280.), dass die Zähne wirklich das Zahnfleisch durchbrechen und längere Zeit beim Kauen verwendet werden, aber nach ihrer Abnutzung ausfallen. Die Hornplatten entwickeln sich dagegen aus dem die Zähne vorher umgebenden Mundepithel, und die Oeffnung in den Hornplatten ist die Spur der früheren Alveolen, aus welchen die Zähne ausgefallen sind. — Da nunmehr entwickelte Zähne vom Schnabelthier bekannt sind, so kann die Beziehung dieses merkwürdigen australischen, auf der niedrigsten Stufe des Säugethiertypus stehenden Wesens zu anderen Thieren näher beleuchtet werden; denn die Zahnbildung ist ein wesentliches Kennzeichen der verschiedenen Wirbelthierabtheilungen. Bis jetzt ist aber noch kein Vergleichungsobjekt gefunden, an welches das Schnabelthier auf Grund der Zahnbildung Anklänge zeigt. K.

Einwirkung starken Druckes auf feste Körper. — Bei seinen früheren Versuchen hat Spring gezeigt, dass sich viele Körper im pulverförmigen Zustande unter hohem Drucke zusammenschweissen lassen. Neuerdings hat er nun untersucht, welchen Einfluss ein Zusatz von Wasser — 3 Tropfen auf 1 ccm — ausüben würde. Der Druck, den er anwandte, betrug 6000 Atmosphären. Je nach der chemischen Natur der Pulver wirkt der Wasserzusatz verschieden. Feilicht von Metallen schweisst nicht eher zusammen, als bis alles Wasser ausgepresst ist, und da dies nicht vollkommen erfolgt, so bleibt überhaupt die Zusammenschweissung unvollkommen. Auch manche andere Pulver, wie Jodkalium und Chlorammonium, lassen sich im trockenen Zustande besser zusammenschweissen, als im feuchten, ihre feuchten Pulver lassen sich durch starken Druck nur zu brüchigen Massen vereinigen. Dagegen geben andere, wie Kaliumnitrat, Chlornatrium, Kupfersulfat, Natriumhyposulfit u. a., als feuchte Pulver zusammengepresst, noch härtere und gleichmässigere Massen, als sich durch Schmelzen erhalten lassen.

Im Allgemeinen stellt sich für die im Wasser löslichen Substanzen das Gesetz heraus, dass diejenigen unter ihnen, bei deren

Auflösung eine Vergrösserung des Gesammtvolumens eintritt, im trockenen Zustande viel besser schweissbar sind, als im feuchten, während die anderen, bei deren Lösung das Gesammtvolumen kleiner wird, sich entgegengesetzt verhalten. Damit ist, wie Sorby schon 1863 nachgewiesen hat, eine andere Eigenschaft verbunden: die Löslichkeit der Körper der ersten Kategorie in Wasser wird nämlich durch Druck vermindert, während dieselbe bei den Körpern der zweiten Kategorie vermehrt wird. Durch diese letztere Eigenschaft erklärt sich auch die geringere oder grössere Schweissbarkeit im feuchten Zustande. Wenn ein pulverförmiger, feuchter Körper der ersten Kategorie, z. B. Chlorammonium, starkem Drucke ausgesetzt wird, so scheidet aus dem nicht ausgepressten Wasser ein Theil der früher gelösten Substanz aus, der nachher beim Aufhören des Druckes wieder in Lösung geht, wodurch natürlich eine Lockerung der Masse bewirkt wird. Substanzen dagegen, welche unter Druck sich stärker lösen, wie feuchtes Kaliumnitrat, beginnen beim Nachlassen des Druckes zu erstarren, ähnlich wie Gips. Derartige feuchte Substanzen verhalten sich im feuchten Zustande wie halbflüssige Massen, sie lassen sich leicht formen und besitzen bis zu einem gewissen Grade die Eigenschaften plastischer Körper.

Bei nicht löslichen Substanzen begünstigt die Feuchtigkeit das Zusammenschweissen der Theilchen. So liess sich Thon, der von Schiefern herstammte, im trockenen Zustande nur zu einer wenig soliden Masse zusammenballen, deren Zusammenhalt schon durch den Druck des Fingers gelöst wurde. Im feuchten Zustande zusammengepresst klebten dagegen die Theilchen so fest zusammen, dass die Masse nach dem völligen Trocknen erst bei einiger Anstrengung dem Nagel nachgab, wenn auch die Festigkeit nicht diejenige des Schiefers erreichte.

Spring glaubt, dass diese Thatsachen sich verwenden lassen, um die Bildungsweise mancher Felsarten zu erklären, deren Erstarrung vielleicht das Ergebniss einer durch starken Druck veranlassten beginnenden Lösung ist.

Die älteren Versuche von Spring sind von William Hallock in Watertown irrthümlich so gedeutet worden, als handle es sich bei ihnen nach Spring's Meinung um ein wirkliches Schmelzen von Blei, Wismuth, Zinn, Antimon und Schwefel unter hohem Drucke. Dem widersprechen aber die Ergebnisse der Versuche von Hallock, welcher Wachs, Paraffin, Blei, Wismuth und Antimon unter einem Drucke von 600 Atmosphären zusammenpresste, ohne dass sich Anzeichen eines Verflüssigung kund gaben. Dem entgegen betont Spring, dass er bei dem Bericht über jene Versuche nie von einer „Schmelzung", sondern immer nur von einer „Schweissung" gesprochen. Indem Hallock die Gültigkeit dieser Berichtigung zugiebt, zieht er gleichwohl die Richtigkeit der von Spring aus seinen Versuchen gezogenen Folgerungen in Zweifel. Während dieser glaubt, dass starker Druck ausreichend sei, Feilspäne verschiedener Metalle zu Legirungen zusammenzuschweizen oder chemische Umwandlungen in festen Körpern hervorzubringen, ist Hallock der Ueberzeugung, dass derartige Umbildungen nur dann zu Stande kommen, wenn den Theilchen eine grössere Beweglichkeit ertheilt wird. Die von Spring bei den Versuchen benutzten Behälter seien nicht dicht gewesen, und die Umbildungen seien daher am deutlichsten an der Wand, sowie in den Ecken und Ritzen des Gefässes aufgetreten, während die Masse im Innern oft unverändert geblieben sei. Daher sei nicht der Druck an sich, sondern die Bewegung der Masse unter dem Drucke die wahre Ursache der Umbildung gewesen. — (Jahrbuch der Erfindungen von Gretschel und Bornemann.)

Litteratur.

C. Koppe, Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung (K. Schwier). Weimar 1889.

Obwohl die Photogrammetrie durch eine Reihe von Forschern nach der theoretischen Seite ausgebaut worden ist und für die Anwendung derselben zweckentsprechende Apparate construirt worden sind, fehlte es bisher an einem Werke, das in klarer, leichtverständlicher Darstellung die theoretischen Grundlagen der Bildmesskunst vorträgt und gleichzeitig eine Anleitung zur Ausführung der Photogrammetrie darbietet. Als ein solches Werk stellt sich nun die obengenannte Schrift von Prof. Koppe dar. Dem Verf. steht eine grosse Erfahrung in der praktischen Anwendung der auf photographischen Aufnahmen beruhenden Messkunst zur Seite; ein Beispiel für die Anwendung dieses Verfahrens hat der Verf. seiner Schrift beigefügt und dazu die photogrammetrische Aufnahme des Rosstrappfelsens im Harz gewählt, der vielen aus eigner Anschauung bekannt ist.

Zur Ausführung seiner Messungen bedient sich Verf. eines von ihm construirten Phototheodolithen, der sich als eine Combination eines Theodoliten mit einer photographischen Camera darstellt; die letztere — aus Metall gefertigt — kann sehr leicht in die erweiterte und conisch ausgedrehte Fernrohraxe eingesetzt werden. Wie bei dem Meydenbauer'schen photographischen Theodoliten legt sich auch hier die photographische Platte gegen einen metallenen Rahmen, der eine durch kleine Einschnitte kenntlich gemachte Centimetertheilung trägt, die sich auch auf der Platte abbildet.

Was nun die Anwendungsfähigkeit der photogrammetrischen Methode anbetrifft, so äussert sich der Verf. hierüber in dem Vorwort in wünschenswerther Ausführlichkeit. Bereits seit einer langen Reihe von Jahren findet die Photogrammetrie unter Meydenbauer ausgedehnte Anwendung auf die Aufnahme von Baudenkmälern; eine ausserordentlich interessante Sammlung derselben war auf der photographischen Jubiläumsausstellung ausgestellt. Verf. vorliegenden Werkes verspricht sich ferner grosse Vortheile von der Photogrammetrie in dem Vermessungswesen und namentlich im Hochgebirge; er sagt: „ich bin überzeugt und hoffe dies durch die ausführliche Beschreibung der Aufnahme des Rosstrappfelsens auch genügend anschaulich gemacht zu haben, dass topographische Aufnahmen, Vorarbeiten für technische Projecte etc. im Hochgebirge mit Hilfe der Photogrammetrie in einer Vollständigkeit ausgeführt werden können, wie sie keine andere Vermessungsmethode zu liefern im Stande ist." Auch für die Meteorologie bietet sich nach dem Urtheil des Verf. in der Photogrammetrie ein äusserst wichtiges Hilfsmittel zur objectiven Darstellung und Messung aller sichtbaren Vorgänge in unserer Atmosphäre: Bildung, Höhe und Bewegung der Wolken, Gestalt und Weg elektrischer Entladungen, wie Blitze und Nordlichter u. s. w. Auch zur Aufnahme der leuchtenden Nachtwolken hat die Phothotheolodith Anwendung gefunden und sich hier von grossem Nutzen erwiesen.

„Schliesslich möchte ich, ohne auf die Mannigfaltigkeit der Anwendungen der Photogrammetrie weiter einzugehen, nur noch wissenschaftliche Reisende auf den Phototheodoliten aufmerksam machen, da er geodätische und astronomische Messungen, sowie photographische Aufnahmen bequem auszuführen resp. zu verbinden gestattet und in Zukunft wohl bei keiner wissenschaftlichen Expedition fehlen dürfte."

Wir empfehlen das vorliegende Werkchen aufs wärmste und machen Interessenten darauf aufmerksam, dass auf der hiesigen Technischen Hochschule bei genügender Betheiligung Lehrcurse in der Photogrammetrie abgehalten werden. G.

Schäfer, K., Die Erklärung der Bewegungsempfindungen durch den Muskelsinn. Dabis. Jena.

Simroth, H., Beiträge zur Kenntniss der Nachtschnecken. W. Engelmann. Leipzig.

Sternkarte, drehbare. Der Sternhimmel zu jeder Stunde des Jahres. Deutsche Lehrmittel-Anstalt Fr. H. Klodt. Frankfurt a. M.

Streintz, F., Ueber ein Quecksilberelement und dessen Beziehung zur Temperatur. Freytag. Leipzig.

Study, E., Methoden zur Theorie der ternären Formen. Teubner. Leipzig.

Voigt, W., Elementare Mechanik als Einleitung in das Studium der theoretischen Physik. Veit & Comp. Leipzig.

Weinstein, B., Kapillaritäts-Untersuchungen und ihre Verwerthung bei der Bestimmung der alkoholometrischen Normale. J. Springer. Berlin.

Wetzel, E., Kleines Lehrbuch der astronomischen Geographie. Velhagen & Klasing. Bielefeld.

Wichmann, R., Die Tetanie. Vortrag. Eugen Grosser. Berlin.

Zeise, O., Beitrag zur Kenntniss der Ausbreitung sowie besonders der Bewegungsrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. Harder. Altona.

Zepharovich, V. Ritter v., Ueber Vicinalflächen an Adular-Zwillingen nach dem Baveno-Gesetze. Freytag. Leipzig.

Inhalt: John Milne: Seismologische Arbeiten in Japan. — Das Museum für Naturkunde in Berlin. — Die geographische Verbreitung der Elstern. (Genus Pica Vieill.) — Die Entdeckung der Zähne des Schnabelthiers. — Einwirkung starken Druckes auf feste Körper. — **Litteratur:** C Koppe: Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. — Liste.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Erziehungs- und Unterrichtslehre

für

Gymnasien und Realschulen.

Von

D. Dr. Wilhelm Schrader,

Geh. Oberregierungsrat und Kurator der Universität zu Halle.

Fünfte berichtigte Auflage.

gr. 8°. geheftet. Preis 10 M. 50 Pf.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin ist erschienen:

Handbuch

der

speciellen internen Therapie

für Aerzte und Studirende.

Von Dr. Max Salomon.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

8° geh. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Diese Arbeit giebt Anleitung zu einer rationellen, wissenschaftlichen Therapie und erschliesst die reichen Mittel der materia media. — Eine italienische Uebersetzung dieses praktischen Handbuches ist bereits erschienen. —

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

Im Verlag von **H. Chr. Sommer** in Bad-Ems ist soeben erschienen:

Flora

des unteren Lahnthals mit besonderer Berücksichtigung der näheren Umgebung von Ems. Zugleich mit einer Anleitung zum Bestimmen der darin beschriebenen Gattungen und Arten von Hermann Wagner, Rektor des Realprogymnasiums zu Bad-Ems.

Erster Theil: Bestimmungstabellen. Hierzu 11 lithogr. Tafeln. Preis 1,20 Mark.

Zweiter Theil: Beschreibung der Arten. Preis 2,40 Mark.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

→ **Inserate** für Nr. 1 müssen spätestens bis **Sonnabend, den 21. Decbr.** in unseren Händen sein.

Die Verlagsbuchhandlung.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Der Inhalt dieses Artikels ist durch Copyright geschützt.

Der diluviale Mensch

in Mähren.

Ein Beitrag zur Urgeschichte von Mähren von **Prof. Karl J. Maška.**

Mit 51 Abbildungen im Texte. 8°. 112 Seiten. Preis M. 2.—

Verlag von **Rainer Hosch**, Neutitschein, Wien und Leipzig.

Limnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin erschien:

Ueber

Laubfärbungen

von

L. Kny.

Mit 7 Holzschnitten.

Sonder-Abdruck aus der „Naturw. Wochenschrift".

gr. 8°. geh. Preis 1 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschienen soeben:

Hempel's neue Klassiker-Ausgaben

Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.

Elegante Ausstattung.

Schönes Oktav-Format.

Billigste Preise.

Holzfreies Papier.

Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Prutz, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Reisebriefe aus Mexiko.

Von

Dr. Eduard Seler.

Mit 8 Lichtdruck-Tafeln und 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8°. geh. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, welcher Mexiko während der Jahre 1887 und 1888 nach den verschiedensten Richtungen hin zum Zwecke wissenschaftlicher Studien bereiste, giebt in diesem Buche eine anziehende Schilderung des von der Natur so reich gesegneten Landes, der Sitten und Gebräuche seiner Bewohner. Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung bietet das Werk eine reiche Ausbeute hochinteressanter Mittheilungen über Bodenbeschaffenheit, Klima, die Flora des Landes, sowie über bedeutsame archäologische Funde, welche neue Einblicke in die Cultur vergangener Jahrhunderte des Azteken-Reiches gewähren.

Mit einer Reihe vorzüglicher autotypischer Abbildungen, welche nach photographischen Original-Aufnahmen angefertigt wurden, ausgestattet, wird das Werk von allen Bibliotheken, Ethnographen, Naturforschern u. A. als eine werthvolle Bereicherung der Wissenschaft willkommen geheissen, des Weiteren aber auch von allen Gebildeten, welche für Länder- und Völkerkunde im Allgemeinen oder für das Land Mexiko im Besonderen Interesse empfinden, gekauft werden

---

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschien:

Das Leben der Seele

in Monographien über seine Erscheinungen und Gesetze.

Von

Dr. M. Lazarus,

Professor an der Universität Berlin.

Drei Theile.

—— Dritte Auflage. ——

Jeder Theil ist in sich abgeschlossen und einzeln verkäuflich.

Preis eines jeden Theiles 7 M. 50 Pf., gebunden 9 M.

Sich in die Tiefe seines eigenen Innern zu versenken, den Gehalt seines eigenen Lebens und Daseins zu erkennen, ist das Streben jedes Gebildeten. Aus diesem Grunde hat der Verfasser der vorliegenden Monographien eine freiere, von dem Schulzwang entfesselte und der gebildeten Welt zugängliche Form gegeben und sie als einen Beitrag zur Förderung höherer Bildung behandelt.

Folgende Themata sind in den einzelnen Theilen enthalten:

I. Theil. Bildung und Wissenschaft. — Ehre und Ruhm. — Der Humor.
II. „ Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib. — Ursprung der Sprache. — Die Erlernung und Fortbildung der Sprache. — Einfluß der Sprache auf den Geist. — Die Congruenz von Geist und Sprache und das Verständniß.
III. „ Der Tact. — Die Vermischung und Zusammenwirkung der Künste. — Die Freundschaft. — Zum Ursprung der Sitten.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Deutsch-Afrika

und

seine Nachbarn im schwarzen Erdteil.

Eine Rundreise

in abgerundeten Naturschilderungen, Sittenscenen und ethnographischen Charakterbildern.

Nach den neuesten und besten Quellen

für Freunde der geographischen Wissenschaft und der Kolonialbestrebungen, sowie für den höheren Unterricht.

Von **Dr. Johannes Baumgarten,**

Oberlehrer am Gymnasium zu Koblenz.

Mit einer Karte von Deutsch-Afrika.

Zweite, vermehrte Ausgabe.

Preis brochirt 5 M., gebunden, in der Verlagshandlung stets vorräthig, 6 M. 50 Pf.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Von

Dr. A. Bernstein.

Der vierten Gesammtausgabe dritter, verbesserter und bis auf die neueste Zeit fortgeführter Abdruck.

21 Theile in 5 Bänden broch. 12 M. 60 Pf., eleg. geb. 17 M.

Umfang 227 Druckbogen à 16 Seiten.

Unter denen, welchen es vorzugsweise gelang, die Naturwissenschaft **Jedem verständlich** zu machen, der bisher gar keine oder nur mangelhafte naturwissenschaftliche Kenntnisse zu erwerben Gelegenheit hatte, steht der Name A. Bernstein obenan.

Seine **Darstellungsweise ist eine anerkannt mustergiltige; sie setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus** und macht den Leser mit allen, selbst den neuesten Resultaten und den noch ungelösten Problemen der Naturwissenschaft vertraut.

Berthold Auerbach sagt über dasselbe: Ein gutes Buch, das den Blick in die wirkliche Welt öffnet und erhellt und jedem Leser dauernde Freude bereitet, hat den Titel: „Naturwissenschaftliche Volksbücher von A. Bernstein." Wohlfeile Gesammtausgabe. Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage. Seit Hebel's Darstellung des Weltgebäudes und andern kleinen naturwissenschaftlichen Aufsätzen des unübertroffenen rheinländischen Hausfreundes ist nichts in deutscher Sprache erschienen, was klarer, gesunder und anschaulicher die großen Eroberungen der Naturwissenschaft dem schlichten Verstande darlegt, als das genannte Buch.

Der nachstehend aufgeführte reiche **Inhalt** unterrichtet über das Unentbehrlichste auf dem großen Gebiet gesammten Naturwissenschaften.

Band 1. Die Geschwindigkeit. Die Schwere der Erde. Das Licht und die Entfernung. Zur Witterungskunde. Von der Blüthe und der Frucht. Die Nahrungsmittel für das Volk. — **Band 2.** Die Ernährung. Vom Instinkt der Thiere. — **Band 3—5.** Von den geheimen Naturkräften. — **Band 6.** Ein wenig Chemie. I. — **Band 7.** Ein wenig Chemie. II. Ueber Bäder und deren Wirkung. — **Band 8.** Etwas vom Erdleben. Von der Umdrehung der Erde. Von der Geschwindigkeit des Lichtes. — **Band 9.** Von der Entwickelung des thierischen Lebens. — Nutzen und Bedeutung des Fettes im menschlichen Körper. — **Band 10—13.** Vom Leben der Pflanzen, der Thiere und der Menschen. — **Band 14.** Die praktische Heizung I. — **Band 15.** Die praktische Heizung II. Wandelungen und Wanderungen der Natur Nur eine Schiebelampe. — **Band 16.** Die Bewegung im Sonnensystem. Eine Phantasie-Reise im Weltall I. — **Band 17.** Eine Phantasie-Reise im Weltall II. Die Größe der Erdbahn. Von den Himmels-Erscheinungen. — **Band 18 u. 19.** Die Sonne und das Leben. — **Band 20.** Erweiterte Kenntniß des Weltalls. Die Räthsel der Sternschnuppen und der Kometen. — **Band 21.** Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Unsere Sinne, unsere Seele, unsere Sprache. Die Unendlichkeit und die Naturwissenschaft. Die Lage der Sonne und ihr Rang unter den Fixsternen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschienen in diesem Jahre:

Die Preußischen

Verjährungs-Gesetze

vom allgemeinen Landrecht an bis auf die neuere Gesetzgebung

1889.

Nebst den Entscheidungen des Reichsgerichts.

Von **J. R. Gersdorff.** Dr. jur.

Zweite Auflage. gr. 8° geh. Preis Mk. 2,40.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 22. Dezember 1889. | Nr. 39.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition**.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

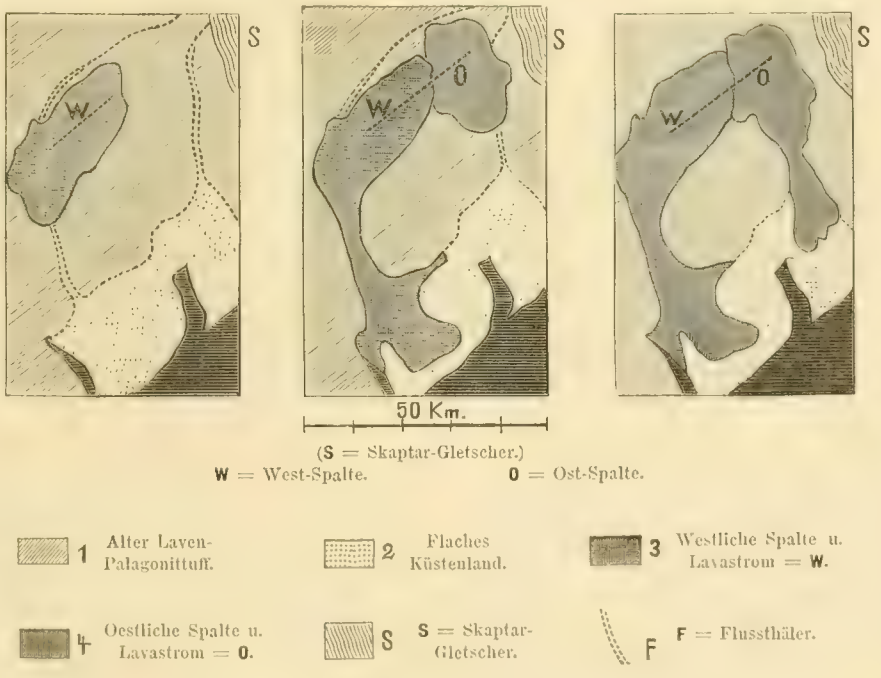
Die Skaptar-Eruption, Island 1783.

Von Prof. Dr. E. Reyer.

Der mächtigste Lavastrom, von welchem wir Kunde haben, wurde im Jahre 1783 aus einer Spalte gefördert, welche im Süden des isländischen Gletschers Skaptar den Grund dieser vulkanischen Insel durchsetzt. Stephensen und nach ihm Lyell haben über den Ausbruch berichtet; der neuen geologischen Aufnahme von Helland*) verdanken wir aber erst eine gründliche Aufhellung des grossartigen Ereignisses.

Das Gestade des bezeichneten Gebietes ist flach; zwischen weiten, öden, sandigen Strecken liegen hier und dort Gehöfte und Kulturen. Hinter dem Sandstrand steigt das Land allmählich mehrere 100 m an und führt zu den gewaltigen schildförmigen Gletschern des Inneren, welche sich 1000 bis 2000 m über das Meer erheben. Starke Bäche und Flüsse brechen am Fusse der Gletscher hervor.

Hier herrscht die Natur. Die kleinen Kulturoasen treten kaum merklich hervor aus dem weiten, wüsten Lande, welches oft von riesigen Eruptionen und Beben heimgesucht wird. Landstrecken sind versunken, Meerbusen sind durch vulkanische Ausbrüche ausgefüllt worden, ohne dass es in der Kulturwelt beachtet worden wäre. Die Bewohner des Landes aber und einige nordische Gelehrte haben die wichtigsten Veränderungen aufgezeichnet und aus diesen Quellen gewinnen wir manche geologisch wichtige Belehrung.



Der Erguss, welcher im folgenden beschrieben werden soll, hat zwei Arme von 80 bezw. 45 km Länge und bedeckt etwa 900 km². Die denkwürdige Eruption verlief folgendermassen:

Am 1. Juni 1783 wurde der Küstenstrich von Erdbeben betroffen, welche mit wenigen Unterbrechungen eine Woche anhielten. Im Norden war der Himmel verfinstert, Bimsstein-Asche fiel im Bereiche der Ansiedelungen in namhafter Menge. In den folgenden Tagen sollte den Strandbewohnern erst klar werden, dass der entfernte Ausbruch ihrer Existenz Gefahr drohe.

*) Helland, Lakis Kratere og Strömme 1886. Helland benennt diese berühmte Eruption nach einem kleinen, zwischen den zwei Eruptions-Spalten gelegenen, Hügel. Wir sind nach altem Herkommen gewohnt, die Eruption nach dem gewaltigen Skaptar-Gletscher zu benennen, an dessen Fuss die Lava hervorbrach.

Am 10. Juni sah man weithin im Norden Feuersäulen aufsteigen und (was den Bewohnern einen noch ungleich furchtbareren Eindruck machte) der Fluss Skapta, welcher derzeit im Sommer in der Ebene 150 m breit ist und per Secunde 40 kbm Wasser führt, hörte auf zu fliessen. Offenbar war der im Hochland ausgebrochene Lavastrom an irgend einer Stelle in das Skapta-Thal eingetreten, wodurch die Gewässer abgedämmt wurden. Hielt die Eruption an, so musste der Lavastrom durch das Skapta-Thal dem Strand zuströmen.

In den folgenden Tagen rückte die Lava wirklich durch das genannte Thal in grosser Mächtigkeit vor. Wo sich das Thal zu einer 100 bis 200 m tiefen und stellenweise nur 70 m breiten Schlucht verengte, staute sich der Strom und füllte die Schlucht bis zum Rande. Später rückte die Lava in die Ebene vor und begrub die Gehöfte Nes und Skal. Ein kleiner See bei Skal wurde durch die Lava grossentheils ausgefüllt. Die Lava bildete, wo sie mit starkem Gefälle aus dem Thal in die Ebene eintrat, furchtbare Gluth-Kaskaden. Der Wind trug in jenen Tagen Schlammregen und saure Dämpfe in so grosser Menge zu, dass viele der entsetzt flüchtenden Strandbewohner krank oder ohnmächtig wurden. Die Vögel zogen in Schaaren ab und verliessen die Küste.

Am 18. traten neuerdings Beben ein und es erfolgten Uebergüsse, welche die Ränder der Skapta-Schlucht ganz überströmten.

Die Gewässer der Skapta, welche am 10. in Folge der Abstauung ausblieben, fanden in der Folge den Weg zur Ebene wieder, doch kamen sie zeitweise in Folge des Contactes mit der Lava mit erhöhter Temperatur in die Niederungen. Wiederholt richtete das heisse Schlammwasser schreckliche Verwüstungen an. Ende Juni erfolgte noch ein namhafter Nachschub; der Strom theilte sich in der Ebene in drei Arme, dann trat (Mitte Juli) in diesem Gebiete Stillstand ein.

Nachdem die Bewohner eben von den furchtbaren Eindrücken sich zu erholen begannen, wurden sie Ende Juli abermals durch heftige Erdbeben erschreckt; nun stiegen im Osten mächtige Rauch- und Feuersäulen auf. Anfang August trat der neue Strom in das östliche Hverfis-Thal ein, worauf der Bach dieses Thalgrundes (in Folge der Abstauung) für einige Zeit versiegte. Trotz wiederholter Nachschübe drang dieser Lavastrom im Laufe des August nicht aus dem Thal in die Ebene ein. Am ersten September aber dringt ein Nachschub bis über den Hof Seljaland vor und begräbt in den folgenden Wochen die nächstliegenden Gehöfte der Ebene. Mitte und Ende September erfolgen heftige Beben, dann tritt Ruhe ein. Noch einmal steigen zu Ende October im östlichen Gebiete durch 5 Tage Feuersäulen auf und es erfolgen Nachschübe und Uebergüsse, welche jedoch der Ebene keinen neuerlichen Schaden zufügen.

Die Ebene war in der Nähe dieses zweiten Lavastromes für längere Zeit nach dem Ausbruche ein paar Stunden weit von heissen Wassertümpeln bedeckt.

Der unmittelbare Schaden der geschilderten Katastrophe war so gross, als er in diesem schwach besiedelten Lande sein konnte; ungleich härter aber waren die Verluste, welche in Folge der Zerstörung der Vegetation im folgenden Jahre eintraten. Das Vieh konnte nicht erhalten werden und die Hungersnoth wüthete unter der Bevölkerung. Ueberdies wurden im Jahre 1784 im Gebiete Arnessyssel gegen 100 Höfe durch ein Erdbeben zerstört und mehrere 100 Gebäude beschädigt.*)

Diese Ereignisse hatten zur Folge, dass im Laufe des Jahres 1784 von den 47 000 Einwohnern der Insel über 9000 starben.

Ein Jahr nach dem Ausbruche war der Lavastrom noch so heiss, dass man nur dessen Ränder betreten konnte und 11 Jahre nach der Eruption exhalirten noch viele Krater.

Die Begehung des Gebietes zeigt, dass in weitem Umkreise basische Tuffe (Palagonit) und basische Lavaströme herrschen (Basalte mit schlackiger und blockiger Oberfläche). Strichweise erscheint die Oberfläche der älteren Ströme übersät mit hunderten, ja tausenden kleiner Spratzkegelchen (Hornitos). Die älteren Ströme unterscheiden sich von dem Ergusse des Jahres 1783 nicht sowohl petrographisch, als vielmehr durch die weiter vorgeschrittene Verwitterung: die Kegelchen der alten Ströme sind zum Theil ausgeebnet; Moos und Graswuchs füllen die Vertiefungen. Diess unterscheidende Merkmal gestattet wenigstens annähernd, die neuen Ergüsse gegen die älteren abzugrenzen. Es zeigt sich, dass die Hochmulde, in welcher der Strom von 1783 ausbrach, nicht durchwegs von der jungen Lava bedeckt wurde, sondern dass mehrere Inseln älterer Tuffe und Laven in diesem Gebiete aus dem jungen Lavameer aufragen.

In der Mitte der Hochmulde angelangt, sieht man vor sich zwei lange Kraterreihen (s. die Kärtchen), welche den Verlauf der Eruptionsspalte anzeigen. Die westliche Kraterreihe hat den älteren westlichen Strom geliefert und erst nachdem diese Eruption abgeschlossen war, brach der östliche Lavastrom aus der östlichen Spalte hervor.

Die Kegel beider Spalten bestehen aus losen Schlacken und Tuff. Die meisten Krater sind nur wenige Meter hoch; der grösste erhebt sich 150 m über seine Umgebung. Die Kegel unterscheiden sich durch ihr scharfes Relief, durch brandrothe Farbetöne und durch Schwefel-Abscheidungen von den ähnlichen Gebilden auf älteren Strömen. Viele Krater besitzen eine Abflussrinne, welcher die Lava entströmte.

Helland spricht seine Verwunderung darüber aus, dass so riesige Ströme aus so unbedeutenden Kratern stammen. In der That dürfte auch nur ein Theil der Lava aus diesen Kratern abgeflossen sein. Die Lava kann in vielen Fällen unmittelbar aus der Spalte abfliessend eine Decke bilden, auf welcher allenfalls (oberhalb der Eruptionsspalte) Spratzkegel aufsitzen mögen, welche in diesem Falle aber nicht als Haupt-Förderer sondern nur als unwesentliche Parasiten bezeichnet werden können.*)

Die Lava des Jahres 1783 ist ein feinkörniger Olivinbasalt, welcher sehr dünnflüssig gefördert wurde. Der westliche Strom hat ein mittleres Gefälle von $^1/_2{}^0$, der östliche Strom neigt sich mit 1^0 gegen die Strandebene.

Der Weststrom ist etwa 80 km, der östliche 45 km lang. Die Oberfläche des Ergusses beträgt mindestens 900 km. Die Mächtigkeit so leichtflüssiger Ergüsse beträgt erfahrungsgemäss im Durchschnitte nur 10 m. In der Ebene sammelte sich die Lava in einzelnen Mulden in einer Mächtigkeit von mindestens 30 m; in der Skapta-Schlucht aber erreicht die Lava sogar eine Mächtigkeit von 100—200 m. Helland nimmt eine mittlere Mächtigkeit von 30 m an und schätzt demgemäss die geförderten Massen auf etwa 27 Milliarden Kubikmeter oder 27 Kubik-Kilometer. 16 derartiger (30 m mächtige) Ergüsse würden genügen, die ganze Oberfläche des Königreiches Sachsen zu bedecken.

*) Im Gebiete des Geysir brachen in Folge dieses Bebens 35 neue Quellen hervor.

*) Unterschied zwischen Tuffkegeln, aus welchen Ströme abfliessen und Lavadecken, auf welchen accessorische Spratz- und Tuffkegel aufsitzen.

Die Begriffe der Masse und der sogenannten „Massenanziehung".

Von Dr. Karl Friedr. Jordan.

Wenn man mit wahrhaftem Verständniss in das Wesen der Naturerscheinungen eindringen will, so ist es vor allen Dingen nothwendig, dass man sich — soweit es die vorwärts schreitende Forschung nur immer gestattet — von den herrschenden Grundbegriffen eine anschauliche Vorstellung verschafft. Häufig indessen wird dies von denjenigen vernachlässigt, welche sich mit der mathematischen Behandlung physikalischer Probleme befassen, im Besonderen von den Forschern auf dem Gebiete der theoretischen Mechanik. In dieser Wissenschaft bedient man sich einer Reihe abstrakter Begriffe — gleichsam blosser Bezeichnungen für unerklärte Thatsachen —, um zu gewissen rechnerischen Ergebnissen: Formeln für gleichfalls in ihrem letzten Wesen unbegriffene Erscheinungs-Summen zu gelangen; und es ist dies Verfahren so weit anzuerkennen, als dabei nicht vergessen wird, dass die gebrauchten Abstraktionen nur ein bequemes Hülfsmittel bei der Rechnung sind; ein entschiedener Einspruch aber ist am Platze, wenn man glaubt, dass man durch solches Verfahren nicht allein erkennen könne, wie die mechanischen Vorgänge sind, sondern auch: wieso und warum sie sich in der Eigenart abspielen, die wir beobachten.

Um das Gesagte klar zu machen, möge ein einzelnes Beispiel angeführt werden. Wir bezeichnen mit dem Worte „Kraft" die Ursache einer Bewegung oder einer Bewegungsänderung eines Körpers oder, wenn wir beides zusammenfassen: die Ursache einer Aenderung in dem Bewegungszustande eines Körpers.*) — Hiernach ist „Kraft" zunächst nur ein Wort, mit dem wir eine Menge von Vorgängen, die in einer gewissen Art ihres Auftretens, ihres Wirkens — nämlich als Ursachen anderer Vorgänge — betrachtet werden, bequem bezeichnen können. Solange wir mit dem Worte „Kraft" nichts anderes aussagen oder andeuten wollen, ist gegen seine Anwendung in der Physik gar nichts einzuwenden; und ich selbst habe mich gegen diesen Begriff der Kraft im allgemeinen auch keineswegs ausgesprochen, wenn ich in No. 23 der „Naturw. Wochenschrift" (Bd. III)**) gegen die Annahme einer allgemeinen Anziehungskraft Bedenken erhob; was ich angriff, war der Begriff der „Anziehungs"-Kraft, die man sich allerdings nicht anders als in der auf S. 181 des Artikels in der angeführten Nummer dargestellten Weise denken kann.

Wenn man nun, wie es häufig geschieht, der Meinung ist, dass man mit dem Begriffe „Kraft" für das Verständniss der Naturerscheinungen etwas gewonnen habe, so ist dies entweder ein Irrthum, oder der Gewinn erfolgt auf Grund einer haltlosen Auffassung. Ein Irrthum ist vorhanden, wenn man nicht weiter danach fragt, es sich nicht des Genaueren klar macht, was die Kraft ihrem Wesen, ihrer Natur nach eigentlich ist; einer haltlosen und unbegreiflichen Auffassung aber fällt man anheim, wenn man sich unter einer „Kraft" eine geheimnissvoll wirkende Tendenz denkt, welche darauf ausgeht, die in das Gebiet der betreffenden Kraft fallenden Wirkungen herbeizuführen. — Uebrigens wäre ja auch in dem letzteren Falle eine eigentliche Erklärung dieser Wirkungen noch gar nicht erreicht worden.

Steht man nun dem Begriffe „Kraft" so, wie wir es uns klar gemacht haben, gegenüber, so kann man wohl, wenn man diesen Begriff in die Rechnung einführt und mit ihm mathematisch wirthschaftet, mancherlei über die Wirkungsweise, die Aeusserungen, nichts aber von dem wahren Wesen der verschiedenen „Kräfte" in Erfahrung bringen — übrigens auch jenes nur in beschränktem Masse; unsere ursprüngliche Lehrmeisterin in dem, was ist, haben wir in der Natur, nicht in unserem Verstande zu suchen; nur allerdings ist es unser Geist, der auf seine Art die Lehren der grossen Meisterin aufnimmt und verarbeitet.

Wir kehren nunmehr zu dem Anfange unserer Bemerkungen zurück! Wenn wir das Wesen der Naturerscheinungen erfassen wollen, so müssen wir darauf ausgehen, uns eine anschauliche Vorstellung (statt gar keiner oder einer metaphysisch-unbegreiflichen) von den herrschenden Grundbegriffen zu verschaffen.

Im folgenden wollen wir dies mit den Begriffen der Masse und der sogenannten „Massenanziehung" versuchen.

Die Masse der Körper tritt uns nicht in der räumlichen Ausdehnung der letzteren rein entgegen, da gleich grosse Körper sehr wohl von ungleicher Masse sein können, wenn sie nämlich in ihrer Dichtigkeit nicht übereinstimmen. Sobald wir so von der Dichtigkeit reden, wird es klar, dass in dem Begriffe der Masse nicht so sehr die Körper als Ganzes, als ihre Bestandtheile, ihre kleinsten Theilchen eine Rolle spielen müssen. Wir werden gleich näher sehen: inwiefern.

Die Massen verschiedener Körper werden nach der verschiedenen Einwirkung einer bestimmten Kraft, der sogenannten „Schwerkraft", auf sie verglichen und in ihrem Grössenverhältniss gemessen. Diese Kraft wirkt aber deshalb auf zwei Körper von gleicher Grösse, aber ungleichem Stoffe verschiedenartig ein, weil beide eine verschiedene Zusammensetzung aus kleinsten Theilchen besitzen. Dies letztere können wir auf Grund der Atomenlehre annehmen. Gehen wir nun von den Körpern auf ihre kleinsten Theilchen über, so wird die Schwerkraft auf gleichartige Theilchen in gleicher Weise einwirken müssen. Ist dagegen ihre Wirkung auf verschiedene sogenannte „kleinste Theilchen" noch eine verschiedene, wie z. B. auf ein chemisches Atom Eisen und ein chemisches Atom Schwefel, so müssen auch diese „kleinsten Theilchen" noch aus anderen kleinsten Theilchen, aus kleinsten Theilchen anderer Ordnung verschiedenartig zusammengesetzt sein.

Alle hierher gehörigen Erscheinungen können wir nun erklären, wenn wir annehmen, dass alle Körper oder Körpertheile, welche verschiedene Schwere — und damit verschiedene Masse — besitzen, aus ungleich vielen, unter sich gleich grossen und ferner unter sich und in sich gleichartigen Theilen zusammengesetzt sind, und dass die „Schwerkraft" auf jedes dieser Theil-

*) Hier sei die Nebenbemerkung gemacht, dass in der Anschauung, aus welcher die obige Begriffsbestimmung oder Worterklärung unmittelbar hervorgeht, ohne weiteres das Beharrungsgesetz begründet liegt. Die in Frage stehende Begriffsbestimmung kann nur gegeben werden, wenn man der Anschauung ist, dass für alles, was geschieht, eine Ursache besteht. Diese Anschauung aber — die Kausalitätslehre — ist als eine Grundanschauung zu betrachten, ohne die unser naturwissenschaftliches Denken und Forschen unmöglich ist. Wenn wir nun also für eine jede Aenderung in dem Bewegungszustande eines Körpers eine Ursache annehmen (weil eben ohne eine besondere Ursache keine solche Aenderung erfolgen kann), so muss ein jeder Bewegungszustand eines Körpers für den Fall unverändert derselbe bleiben, dass eine solche Ursache ausbleibt, d. h. der Körper muss dann in dem Bewegungszustande, den er gerade besitzt, andauernd verharren. — So lässt sich das Beharrungsgesetz fast unmittelbar aus der Kausalitätslehre ableiten.

**) In dem Artikel „Logische Bedenken gegen die Annahme einer allgemeinen Anziehungskraft".

chen die gleiche Wirkung ausübt oder anders ausgedrückt: dass jedes dieser Theilchen dieselbe Schwere besitzt wie jedes andere.

Wenn wir diese Art von kleinsten Theilchen der Körper als Masse-Theilchen oder Masse-Atome bezeichnen, so liegt deren gleiche Schwere nach dem Gesagten darin begründet, dass alle unter einander gleich gross und unter sich und in sich gleichartig sind; die letzte Eigenschafts-Bestimmung der Masse-Theilchen will besagen, dass sie nicht weiter zusammengesetzt sind; und es sei gerade dies hervorgehoben, denn wären sie zusammengesetzt, so könnte auch eine ungleichartige Zusammensetzung (dichter oder lockerer oder aus verschieden vielen letzten Theilchen) vorkommen oder wenigstens mit Fug angenommen werden, und damit wäre dann der gleichen Schwere der Masse-Theilchen widersprochen.

Diese Masse-Theilchen müssen die allerkleinsten Theilchen der Körper sein, also auch z. B. kleiner sein als die chemischen Atome, da diese von verschiedener Masse sind.

Die Masse irgend eines Körpers oder Körpertheiles richtet sich nun nach der Anzahl der in ihm vorhandenen Masse-Theilchen, ist dieser Anzahl proportional.

Die hiermit gewonnene Vorstellung von der Masse ist eine durchaus anschauliche; aber wenn sie nun auch bisher bereits allgemein herrschend gewesen ist, so hat man sie sich doch nicht immer völlig klar gemacht, hat sie in all' ihren Theilen nicht immer völlig ernst genommen.

Sie besagt, dass die chemischen Atome aus kleineren Theilchen — eben den mit den angeführten Eigenschaften ausgestatteten Masse-Theilchen — zusammengesetzt sind. Wenn wir daher die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper erklären wollen, so müssen wir ausser an die chemische Zusammensetzung derselben auch an diejenige aus Masse-Theilchen denken und — was wir hier nur berühren wollen — auch an diejenige aus physikalischen Molekeln, welche grösser als die chemischen Molekeln sind und als Aggregate der letzteren bezeichnet werden können.

Aus unserer Vorstellung von der Masse folgt ohne weiteres, dass die Schwere der Körper oder mit anderen Worten: die Wirkung der Schwerkraft auf die Körper proportional ihrer Masse ist, und weiter: dass das Annäherungsstreben*) der Körper überhaupt proportional ihrer Masse ist.

In welcher Weise das Annäherungsstreben der Körper von ihrer gegenseitigen Entfernung abhängt, dies zeigen uns die Thatsachen der Beobachtung. Wie wir diese Abhängigkeit zu verstehen, zu erklären haben, habe ich in dem Artikel „Logische Bedenken u. s. w." erörtert; aber bei dieser Erörterung ist auf die Masse nicht weiter eingegangen worden, die angestellten Betrachtungen sind zunächst der Art, als bezögen sie sich, insbesondere soweit die „Anziehungskraft" in Betracht kommt: auf einzelne Punkte, die als Mittelpunkte von auf sie ausgehenden anziehenden Wirkungen zu betrachten sind.

Wenn wir an dieser Stelle nun auf die Anziehung einer Körpermasse eingehen und gerade auf die Masse das Hauptgewicht legen, so könnte zunächst die Frage entstehen: Wie ist es möglich, dass der von Secchi angenommene und im genannten Artikel (S. 183) erwähnte Aetherdruck auf die ganze Masse — alle Massetheilchen — und nicht nur auf die dem Aetherdruck preisgegebene Fläche des angezogenen oder vielmehr gedrückten Körpers wirkt? Wir haben doch selbst ausgeführt, dass das Annäherungsstreben der Körper sich kugelförmig ausbreitet und sich stets über eine gewisse Kugelfläche vertheilt.

Darauf ist zu erwidern, dass die Aetherspannung sich in das Innere der Körper fortsetzt, ebenso wie der Aether selbst den Körper durchdringt und zwischen den Theilchen desselben seine Bewegungen ausführt. So wird denn jedes Masse-Theilchen von einem bestimmten und — für grössere Verhältnisse der „Massenanziehung" — annähernd demselben Aetherdruck getroffen, das heisst aber: der Aetherdruck erstreckt sich auf die ganze Masse des angezogenen Körpers.

Wie verhält sich nun dagegen eine wirkliche „Anziehungskraft" gegenüber einem Körper von gewisser Masse?

Wollte man für diese Kraft einen Anziehungsmittelpunkt — wie es meist geschieht — annehmen, so könnte die Kraft zunächst in einem Falle umgekehrt dem Quadrate der Entfernung wirken: wenn nämlich senkrecht zu ihrer Wirkungsrichtung ein wirklich flächenhaft ausgebreiteter Körper ihr entgegengestellt würde, der dann — je weiter er von dem Anziehungsmittelpunkte fortrückte — einen um so kleineren Flächentheil einer um diesen Punkt beschriebenen Kugel einnehmen würde (und zwar abnehmend nach dem Quadrat der Entfernung).*) Aber abgesehen davon, dass es eine solche wirkliche Fläche, die immer dieselbe senkrechte Stellung zu der Kraftrichtung hat, nicht giebt, wäre schon in diesem Falle ein unberechtigter Ausweg eingeschlagen worden; denn ebenso gut wie die „Anziehungskraft" von einem Anziehungsmittelpunkt ausgeht, müsste sie sich auch auf einen ähnlichen Mittelpunkt erstrecken; aber für solchen Punkt findet die Abnahme der „Anziehungskraft" nicht umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung statt. Dies gerade hat mein voriger Artikel nachgewiesen.

In gleicher Weise hinfällig würde daher auch die Vorstellung werden, dass die von dem Anziehungsmittelpunkte ausgehende Kraft sich in gleichartiger Weise auf jedes der ja unter sich gleich grossen Masse-Theilchen erstreckte. Die ganze Vorstellung überhaupt, als könnte man sich bei Annahme einer „Anziehungskraft" gleichsam Kraftstrahlen denken, die von dem Anziehungsmittelpunkte aus nach jedem Punkte der sich der Kraft darbietenden Fläche eines jeden Masse-Theilchens hinzielen, ist eine unbegreifliche. Dann müssten solche Kraftstrahlen oft tausendfach übereinfallen, wenn nämlich viele hinter einander liegende Masse-Theilchen angezogen würden; ferner müsste dann von jedem Punkte des anziehenden nach jedem Punkte des angezogenen Körpers ein solcher Kraftstrahl verlaufen.

Lässt man daher diese unhaltbare Vorstellung fallen, so bleibt als zulässige Annahme nur die Wirksamkeit der „Anziehungskraft" von einem Kraftmittelpunkt nach einem Wirkungsmittelpunkt übrig, und für eine solche gilt dasjenige, was ich im vorigen Artikel ausgeführt habe: sie ist eben gleichfalls unbegreiflich.

Ganz anders verhält es sich mit der Annahme vom Aetherdruck. Der Aetherdruck (der Ueberdruck des Aethers) erstreckt sich ringsum nach dem „anziehenden" Körper und hat somit allseits die Richtung nach seinem Massen-Mittelpunkte oder Schwerpunkte hin, den

*) Vergl. meinen Artikel „Logische Bedenken gegen die Annahme einer allgemeinen Anziehungskraft" in „Naturw. Wochenschr.", Bd. III, Nr. 23.

*) Man könnte sich nämlich dann wirklich vorstellen, dass die „Anziehungskraft" von dem Anziehungsmittelpunkte aus nach jedem Punkte des flächenhaft ausgebreiteten Körpers hinstrahlte.

man auch Kraftmittelpunkt nennen könnte. Die umgekehrte Betrachtung, nach welcher der zuvor „angezogene“ Körper als „anziehender“ erscheint, ist für die anschauliche mechanische Vorstellung ebenso zulässig. Und wenn man den einen Körper als „anziehenden“ festhält, so geht der Aetherdruck zwar nach dessen Massen-Mittelpunkt hin; der andere Körper kann aber dann nach dem zuvor Erörterten mit vollkommenem Rechte als in seiner ganzen Masse (in all' seinen Masse-Teilchen) von dem Aetherdrucke getroffen angesehen werden — eine Vorstellung, die sich — wie gesagt — bei Annahme einer „Anziehungs“-Kraft nicht halten lässt.

Es sei noch zuletzt bemerkt, dass die wechselnde Betrachtungsweise, wonach bald die eine, bald die andere der beiden Massen als die „anziehende“ gilt, deshalb berechtigt ist, weil sich nach den Gesetzen des Stosses elastischer Körper entgegengesetzte Stoss-Bewegungen in einem elastischen Mittel (hier dem Aether) durcheinander fortpflanzen. Aber wollte man auch — zu gunsten der Anziehungs-Hypothese — gegen diese Betrachtungsweise Einspruch erheben — ein Einspruch, der nach dem eben Gesagten nicht anzuerkennen ist — und auf die Schwierigkeiten hinweisen, welche sich einstellen, wenn man die gleichzeitig-gegenseitige Einwirkung aller Masse-Teilchen der einen Masse auf alle Masse-Teilchen der anderen Masse nach der Aetherdruck-Hypothese rechnerisch oder konstruktiv behandelt, so wäre dem doch zu entgegnen, dass im Prinzip — und auf dieses gehen die Anhänger der Anziehungs-Hypothese ja stets zurück die Thatsache der, entsprechend dem Quadrat der Entfernung erfolgenden Abnahme des Annäherungsstrebens der Körper durch die Annahme einer allgemeinen Anziehungskraft nicht erklärt wird, wohl aber durch die Aetherdruck-Hypothese, wie dies im vorigen Artikel „Logische Bedenken u. s. w.“ auseinandergesetzt worden ist, denn das Prinzip muss gerade in dem abstrakten Beispiel der Einwirkung zweier Punkte auf einander hervortreten.

Zur Erblichkeit erworbener Eigenschaften. — Durch den Vortrag von Prof. Weismann auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Köln ist die vielumstrittene Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschaften wieder in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Die Frage schwebt bekanntlich seit Darwin. Von verschiedenen Seiten z. B. Virchow, Du Bois-Reymond u. a. ist die Vollkommenheit der Darwin'schen Theorie gerade an Beispielen von nicht vererbten Veränderungen des thierischen und menschlichen Organismus wie den künstlichen Verunstaltungen der Zehen und Füsse, den bei mehreren unkultivirten Völkerstämmen üblichen Schädelformungen u. a. dargelegt worden. Auch der Vorhautmangel bei den Juden, der durch Circumcision nach der Geburt erworben wird, ist bisher als nicht erblich betrachtet worden, da trotz dieser seit Jahrtausenden geübten Gewohnheit bisher noch kein jüdisches Kind ohne Vorhaut geboren worden sei. Ueber eine interessante Ausnahme berichtet Dr. Levy, prakt. Zahnarzt in Stettin, in einem unlängst an Virchow gerichteten Brief. Er schreibt, dass er selbst (nach den Angaben seines Vaters) „regelrecht beschnitten“ geboren sei. Da der Vater selbst die Operation an ihm vornehmen wollte, blieb ihm nichts weiter übrig, als, um dem Gesetze zu genügen, ein klein wenig mit einer Stecknadel zu ritzen, nur damit „Blut flösse“. Auch seine vier Brüder, die als Kinder verstorben sind, boten genau dieselbe Erscheinung dar. Äusserlich waren keine Zeichen der stattgehabten Vererbung bemerkbar. Er selbst erfuhr es erst, als ihm zur Zeit der Pubertät Entzündungen am Penis entstanden. A. A.

Die neueren Arbeiten über die Physiologie des Gerbstoffs mit besonderer Berücksichtigung der Monographie von Gregor Kraus: Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs. (Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1889.) — Für jede Beschäftigung mit der Physiologie des Gerbstoffs ist die Erledigung zweier Vorfragen von entscheidender Bedeutung. Zunächst ist es nothwendig festzustellen, was unter Gerbstoff zu verstehen ist; in zweiter Linie handelt es sich darum, wie der Gerbstoff nachzuweisen ist. In Bezug auf den Begriff „Gerbstoff“ weist Reinitzer in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft (1889, S. 187) mit grossem Nachdruck darauf hin, dass die Zusammenfassung mehrerer Substanzen als Gerbstoffe ursprünglich nur durch ihr gleichartiges, technisches Verhalten (Vereinigung mit thierischen Häuten zu Leder) herbeigeführt worden ist.

Später hat man auch gewisse Farbenreactionen (mit Eisenchlorid, Bichromat) als den Gerbsäuren eigenthümlich angesehen. Ihrer chemischen Struktur nach sind erst die wenigsten Gerbsäuren genauer bekannt.

So viel lässt sich jedoch schon sagen, dass dieselben nicht ein und derselben Stoffreihe angehören, und Reinitzer hat neuerdings im Gegensatz zu Kraus jede Zusammengehörigkeit der Gerbstoffe der chemischen Struktur nach auf Grund jener Thatsache bestritten. Ich glaube jedoch, dass sich die Zusammenfassung der Gerbstoffe auch ihrer Constitution nach in gewissem Sinne rechtfertigen lässt. Trotz aller Verschiedenheit haben die Gerbstoffe doch das gemeinsam, dass sie sich von „oxyaromatischen“ Carbonsäuren ableiten. Die Gerbstoffe enthalten also Hydroxyl-Gruppen (*OH*), welche dem Benzolkern angelagert sind, und es empfiehlt sich bei Untersuchungen über die Physiologie des Gerbstoffs auch diejenigen „oxyaromatischen“ Verbindungen in den Kreis der Untersuchung zu ziehen, welche Leimlösung nicht fällen. Ich habe mich bereits früher in meiner Arbeit über die Farbenreactionen der Kohlenstoffverbindungen (Berlin, 1888, Peters)*) in diesem Sinne ausgesprochen und meine Ansicht näher begründet. Es sei mir gestattet, dieselbe hier durch eine neue Betrachtung zu unterstützen.

Nach Schiff (Ann. 1888, 245, 36) gehen die Trioxybenzole $C_6H_3(OH)_3$: Pyrogallol und Phloroglucin unter gewissen Bedingungen beim Durchleiten von Kohlensäure leicht in die Carbonsäure über. Aus dem Pyrogallol entsteht so die Gallussäure, welche durch Wasserabspaltung (Anhydridbildung) in die Gallusgerbsäure (Tannin) übergeht. Auch aus dem Phloroglucin, welches bekanntlich in dem Pflanzenreich sehr weit verbreitet ist und welches bei der Zersetzung vieler Gerbstoffe auftritt, hat Schiff durch Durchleiten von Kohlensäure eine Phloroglucincarbonsäure erhalten, welche durch Wasserabspaltung eine Substanz liefert, welche den Gerbstoffen sehr ähnlich ist. Es ist nicht undenkbar, dass die Pflanzen auf einem entsprechenden Wege die Gerbstoffe bilden. Jedenfalls entstehen die letzteren im allgemeinen nicht durch einen Oxydationsvorgang, da nach Kraus die Pflanzen, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, in einer kohlensäurefreien Atmosphäre keine Gerbstoffe bilden können.

Auf Grund der angedeuteten Thatsachen glaube ich, dass der Begriff des Gerbstoffes ersetzt werden muss, durch den Begriff der oxyaromatischen Verbindungen. Die Stoffe dieser Art bilden auch in physiologischer Hinsicht eine Einheit, wie das für die zu ihnen gehörigen Gerbstoffe von Kraus behauptet worden ist.

Beim Nachweis der Gerbstoffe bedient man sich gewöhnlich eines Reagens, des Eisenchlorids, welches bei den Kohlenstoffverbindungen im weitesten Umfange als farbenerzeugendes Mittel wirksam ist. (Vergl. Nickel, Farbenreactionen.) Auch das zweite Mittel, das doppelchromsaure Kali, welches neuerdings häufig zum Nachweis des Gerbstoffs angewendet wird, hat, wie ich gezeigt habe, ebenfalls einen viel weiteren Wirkungskreis. Auf Veranlassung des Referenten hat Dr. Westermaier aus diesem Grunde bei seinen Studien zur Physiologie des Gerbstoffs (Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1885/87) für den Nachweis des Gerbstoffs bereits mehrere Reagentien, auch Gelatinelösung, neben und nach einander zur Anwendung gebracht.

Seine Folgerungen beruhen auf der Beurtheilung der Intensität der mikroskopischen Reactionen.

Kraus hält diesen Weg für nicht sicher genug. Er hat ein quantitatives Verfahren eingeschlagen und sich dabei an das in der Technik angewandte Löwenthal- von Schröder'sche Verfahren angeschlossen, wie es im Jahre 1883 von der Berliner Gerbstoffkommission angenommen worden ist. Dasselbe besteht, darin, dass die zu untersuchende Substanz mit einer Lösung von übermangansaurem Kali (Chamäleon) titrirt wird.

Bei einer zweiten Bestimmung derselben Art wird vorher der Gerbstoff durch Hautpulver ausgefällt und so die Menge des oxydirbaren „Nichtgerbstoffes“ bestimmt. Die Differenz der beiden gefundenen Werthe ergiebt erst den wahren Gerbstoffgehalt. Kraus glaubt auf Grund seiner Versuche, dass es für seine Zwecke nicht nothwendig sei, die Ausfällung mit Hautpulver vorzunehmen und dass eine einfache Titration mit Kaliumpermanganat genüge. Er hat nach diesem Verfahren bei den verschiedensten Pflanzen Tausende von Bestimmungen gemacht.

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr.“ Bd. IV. S. 47.

Reinitzer hat sich (a. a. O.) sehr scharf gegen dasselbe ausgesprochen. Wenn nun auch Kraus bei seinen Ermittelungen keineswegs den Grad der Sicherheit erreicht hat, der ihm vorschwebte, so darf man doch nicht, wie es von anderer Seite geschehen ist, alle seine Resultate in Zweifel ziehen.

Auch Dr. Westermaier hat, unabhängig von Kraus, nach einer anderen Methode, von der bereits die Rede war, ziemlich dieselben Ergebnisse erhalten wie Prof. Kraus und neuerdings auch auf die erfreuliche Uebereinstimmung aufmerksam gemacht.

Früher noch wie Kraus ist Westermaier zu der Ansicht gelangt, dass die Gerbstoffproduction im Blatt an das Chlorophyll gebunden ist, d. h. es fallen die Bedingungen für die Gerbstoffbildung zusammen mit denjenigen für die Assimilation der Kohlensäure. Beide Forscher verwandten als Untersuchungsmaterial panachirte Blätter, so wie Licht- und Schattenblätter derselben Pflanze. Auch in Bezug auf das weitere Schicksal des im Blatt gebildeten Gerbstoffs sind die beiden Forscher zu übereinstimmenden Ergebnissen gekommen. Der Gerbstoff wird im Blatt nicht weiter verarbeitet, sondern als solcher fortgeleitet. Die Leitungsbahn ist vornehmlich die Rinde. Es ergiebt sich das durch „Ringelungsversuche". In den Cambialmarkstrahlen fand sowohl Kraus, als auch Westermaier einen Gehalt an Gerbstoff. Die Auswanderung des Gerbstoffs erfolgt übrigens, wie Kraus nachgewiesen hat, nächtlicher Weise. Die gegentheilige Ansicht von Moeller stützt sich auf zu wenig Versuche. Hinsichtlich des Blattfalls vertritt Kraus die Ansicht, dass die Pflanze auf den Blattgerbstoff kurz vor dem (herbstlichen) Blattfall keinen Werth mehr legt. Da der Gerbstoff in keinem Falle in den Stoffwechsel zurücktritt, so stellt derselbe natürlich keinen Reservestoff vor. Es zeigt sich dies auch dadurch, dass der Rhizomgerbstoff beim Austreiben keine Verminderung, sondern vielmehr eine Vermehrung erfährt. Die Bedeutung des Gerbstoffs für die Pflanze ist also in anderer Richtung zu suchen. Als „Nebenproduct des Stoffwechsels" kommt der Gerbstoff vielleicht dadurch der Pflanze zu Gute, dass er sie vor Thierfrass und vor Fäulniss schützt. Dr. E. Nickel.

Ueber **die Bedeutung der Palpen bei den Insekten** theilt Wasmann seine Ansicht im „Biolog. Centralbl." S. 303—308 mit. Nicht eine blosse Meinung oder Hypothese ist hier aufgestellt, sondern aus der Wechselbeziehung zwischen Gebrauch und Ausbildung, resp. Nichtgebrauch und Verkümmerung der Organe zieht der Verfasser seine Schlüsse. Die Palpen (Taster) sind nicht funktionell bedeutungslos, wie F. Plateau vor einigen Jahren lehrte, sondern haben eine wichtige Aufgabe in der selbständigen Nahrungsaufnahme zu erfüllen. Bei denjenigen Käfern und Ameisen, welche die selbständige Ernährungsweise mehr oder weniger aufgegeben haben und von anderen Insekten gefüttert werden, zeigt sich stets eine entsprechende Reduktion der Taster bis zur gänzlichen Verkümmerung derselben. Das ist der Fall bei den echten Gästen der Ameisen und Termiten, sowie bei den sklavenhaltenden Ameisen. „Jene Pselaphiden, die nicht oder wenigstens nicht ausschliesslich bei Ameisen zu wohnen pflegen, haben stark entwickelte, viergliedrige Kiefertaster. Bei den Pselaphiden erreichen sie manchmal fast die Hälfte der gesammten Körperlänge (daher ihr deutscher Name „Tastkäfer"). Dagegen zeigen jene Gattungen, die ihren normalen Wohnort nur in Ameisennestern haben, durchweg kürzere Kiefertaster; hierher gehören für die europäische Fauna Batrisus, Abatrisops, Centrotoma, Chennium. Die letztgenannte Gattung hat bloss noch dreigliedrige Maxillartaster."

Viel mehr sind die Mundwerkzeuge, namentlich die Taster, von Claviger, einer Gattung sehr kleiner ameisenfreundlichen Käfer, reduzirt. Die äusserst kurzen Kiefertaster derselben bestehen nur aus einem einzigen Gliede. „Die Clavigeriden sind sämmtlich echte Gäste, die von den Ameisen gefüttert werden; sie nehmen ferner unter den echten Gästen die höchste Stufe ein, indem sie ausschliesslich auf diese Ernährungsweise angewiesen erscheinen, während andere echte Gäste (z. B. Atemeles und Lomechusa) nebenbei von der Ameisenbrut fressen. Wie in der Blindheit einiger Clavigeridengattungen (Claviger und Adranes) eine grössere Abhängigkeit von ihren Wirthen sich bekundet, als bei ihren sehenden Verwandten, so ist das biologische Abhängigkeitsverhältniss der ganzen Clavigeridenfamilie in der Reduktion der Mundtheile, speziell der Kiefertaster, zum sichtbaren Ausdruck gekommen." Dasselbe Verhältniss findet sich bei den sklavenhaltenden Ameisen, welche sich nicht selbst ernähren, sondern sich von geraubten, als Sklaven bezeichneten fremden Ameisen füttern lassen. Formica sanguinea, welche selbständig ihrer Nahrung nachgeht, hat lange, sechsgliedrige Kiefertaster und viergliedrige Lippentaster. Polyergus rufescens, der gewöhnlich von Sklaven gefüttert wird, hat dreimal kürzere Taster. Vollends sind die Taster von Anergates atratulus, der in totaler und allseitiger Abhängigkeit von seinen sogenannten Sklaven steht, fast verkümmert; die Kiefertaster erweisen sich als zweigliedrig, die Lippentaster eingliedrig.

Bei seinen Beobachtungen über den Gebrauch der Taster fand Wasmann, dass manche Käfer, z. B. Hydrophilus piceus, dieselben bei der Nahrungsaufnahme als Finger verwenden. Kolbe.

Flächeninhalt der österreichisch-ungarischen Monarchie. — Auf Grund der jetzt fertig vorliegenden 400blättrigen Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maassstab 1 : 75000 hat Prof. Penck in Wien (Sitzungsberichte der Kais. Akademie d. Wiss. in Wien, Bd. 98) eine Neuberechnung des Flächeninhalts des Kaiserstaates vornehmen lassen, welche ergab, dass die jüngste officielle Angabe von 622309,65 qkm um 3247,12 qkm zu niedrig ist, dass also das Gesammtareal der österreichisch-ungarischen Monarchie 625556,77 qkm beträgt. Die österreichisch-ungarische Monarchie ist danach um ½ pCt. grösser als bisher angenommen wurde, d. h. um einen Betrag, welcher dem Flächeninhalt des Grossherzogthums Sachsen-Weimar fast gleichkommt und den des Grossherzogthums Mecklenburg-Strelitz sogar übertrifft. Diese Vergrösserung kommt fast ausschliesslich auf Rechnung des Königreichs Ungarn, dessen Flächeninhalt nach Pencks Berechnung 282803,70 qkm beträgt, also die jüngste offizielle Angabe von 279749,68 um 3054 qkm übersteigt. Das Gesamtareal der Länder der ungarischen Krone berechnet sich danach auf 325323,19 qkm, d. i. 52 pCt. des Gesamtareals der Monarchie. A. K.

Ueber die Luftspiegelung in den südamerikanischen Pampas hat W. Larden in der „Nature" eine interessante Mittheilung veröffentlicht, der er auch zwei Abbildungen beifügt. Er kommt in seinen Betrachtungen zu dem Schlusse, dass man zwischen zwei verschiedenen Arten der Luftspiegelung zu unterscheiden habe, die er als „Sommerluftspiegelung" und „Winterluftspiegelung" bezeichnet. Die erstere erscheint im Frühling und Sommer, und zwar mitten am Tage, während die zweite in den frühen Morgenstunden nach einem scharfen Frost während der Wintermonate sichtbar ist. W. Larden führt eine Reihe von Erscheinungen an, welche einen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Arten erkennen lassen; aber anstatt die sehr interessanten und ausführlichen Einzelheiten wieder zu geben, wollen wir die Schlussfolgerungen mittheilen, zu denen W. Larden durch seine Beobachtungen geführt wird.

So schreibt er das sommerliche Phänomen der Luftspiegelung einer relativ warmen Luftschicht nahe der Erdoberfläche zu, deren Dicke nicht mehr als einen Fuss betrug, ja noch geringer gewesen sein kann; durch Heben bezw. Senken des Auges um nur einen Fuss konnte er die als „Wasser" erscheinende Schicht zum Verschwinden bringen. Ferner hat Larden keine bemerkbaren verticalen Verlängerungen der Gegenstände beobachtet und ebenso keine Erweiterung des gewöhnlichen Horizontes. Ein weiterer merkwürdiger Punkt ist sodann noch der Umstand, dass bei dieser Luftspiegelung keine aufrechten oder verkehrten Bilder über dem wirklichen Gegenstande zu sehen waren.

Das winterliche Phänomen der Luftspiegelung in den Pampas schreibt Larden der Spiegelung an der Erdoberfläche und der ihr nahen Luftschicht zu, die beträchtlich unter die Temperatur des übrigen Theils der Atmosphäre abgekühlt sind. Es zeichnet sich diese winterliche Erscheinung dadurch aus, dass der Horizont bedeutend erweitert erscheint und mehrfache Bilder eines Gegenstandes auftreten, die allerdings nur mittels eines Teleskopes von einander zu trennen sind. Larden hat aber niemals irdische Gegenstände gesehen, die ein einziges umgekehrtes Bild über sich zeigten, oder Bilder, von denen das oberste umgekehrt war. Die Dauer der Luftspiegelung betrug bis zu 1¼ Stunden nach Sonnenaufgang. Die Erscheinung veränderte sich gleichfalls mit der Höhe des beobachtenden Auges über dem Horizonte, doch musste der Unterschied ein erheblich grösserer sein als bei der Luftspiegelung im Sommer. G.

Entdeckung neuer Nebelflecke mit Hülfe der Photographie. — Auf der bekannten Sternwarte des Harvard College zu Cambridge, Massachusetts, sind vor längerer Zeit interessante Versuche über phothographische Aufnahmen von schwachen Himmelsobjekten gemacht worden. Es kam ein Fernrohr von 8 Zoll Oeffnung und nur 44 Zoll Brennweite, mit einer photographischen Doppellinse zur Anwendung; jede der sehr empfindlichen Platten bedeckte einen Raum von 10 Quadratgraden, und man erhielt scharfe Bilder auf einer Kreisfläche von ungefähr 7° Durchmesser. Die Durchsicht der Platten geschah mit Hülfe eines Microscops und die Berechnung der Oerter der Nebel war durch die Lage der gleichzeitig photographirten Sterne (aus der Bonner Durchmusterung) ermöglicht. Als Resultat ergab sich auf dem kleinen Himmelsraum zwischen $5^h\ 10^m$ und $5^h\ 50^m$ in Rectascension und $-10°$ bis $+5°$ in Declination, in dessen Mitte der berühmte Orionnebel liegt, bei einer Vergleichung mit dem

neuesten und vollständigsten Catalog die Auffindung von 12 neuen Nebeln. Wenn das Verhältniss zwischen bekannten und unbekannten Nebeln über den ganzen Himmelsraum dasselbe bliebe, würde man auf die Entdeckung von 4—5000 Nebeln auf photographischem Wege rechnen können. Ja diese Zahl dürfte deshalb noch bedeutend grösser werden, weil gerade jene Gegend am Orion von vielen Astronomen eingehend studiert worden ist; dagegen ist es auch wahrscheinlich, dass viele früher getrennt gesehene Nebel eine Verbindung unter einander durch schwache Lichtbänder zeigen werden, so sind z. B. durch die Vervollkommnung der Photographie die uns sichtbaren Grenzen des Orionnebels schon bedeutend erweitert worden. M.

400jähriges Jubiläum der Entdeckung von Amerika. — Zur Feier des 400jährigen Jubiläums der Entdeckung Amerikas ist seitens der von der spanischen Regierung eingesetzten Kommission ein internationales Preisausschreiben erlassen, welches eine auf gründlichen kritischen Studien beruhende zusammenfassende Darstellung der von der iberischen Halbinsel in dem Zeitraume von 1434—1522 ausgeführten Entdeckungsreisen und Würdigung ihrer welthistorischen Bedeutung verlangt. Das zu krönende Werk kann in spanischer, portugiesischer, englischer, deutscher, französischer oder italienischer Sprache geschrieben sein. Es soll 2 Bände, jeden zu 500 Seiten, nicht überschreiten, doch wird es gestattet dem Texte einen Band mit Dokumenten, Karten und sonstigen Erläuterungen beizufügen. 2 Preise, der eine von 30000, der andere von 15000 Pesetas kommen zur Vertheilung; ausserdem erhalten die Verfasser je 500 Exemplare der von ihren Werken veranstalteten Ausgabe und bleiben im übrigen Eigenthümer ihrer Arbeiten. Als Schlusstermin für die Ablieferung der dem Sekretär der Real Academia de la Historia einzureichenden mit Motto versehenen Arbeiten ist der 1. Januar 1892 festgesetzt. A. K.

Litteratur.

L. Schmitz, Der Mensch und dessen Gesundheit. 2. verbesserte Auflage. Herder'sche Verlagsbuchhandlung in Freiburg im Breisgau. 1889.

Der erfahrene und sachkundige Autor, den wir die Freude haben, Mitarbeiter an unserem Blatte nennen zu dürfen, bietet in dem vorliegenden Werk, in ansprechender Weise jedem Laien wissenswerthe Dinge über den im Titel genannten Gegenstand. Das Buch ist in erster Linie zum Gebrauch für die reifere Jugend (in mittleren und höheren Lehranstalten) sowie für Lehrerseminarien bestimmt. Es zerfällt in zwei Theile, deren erster den Bau und den Lebenserscheinungen und deren zweiter der Gesundheitslehre gewidmet ist. Die beigegebenen Abbildungen sind geschickt ausgewählt und ausgeführt und tragen daher wesentlich zum Verständniss bei.

Die Ueberschriften im zweiten Theile lauten:

1. Ueber die zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Einnahmen in den menschlichen Körper. 2. Ueber die zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Ausscheidungen aus dem menschlichen Körper. 3. Ueber die Erhaltung der zum Leben nothwendigen Körperwärme. 4. Ueber die Beförderung der Gesundheit durch Pflege des Körpers und Geistes. 5. Ueber den kranken Menschen. 6. Ueber Tod und Scheintod. P.

H. Reling und J. Bohnhorst, Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Litteratur. Beiträge zur Belebung des botanischen Unterrichts und zur Pflege sinniger Freude in und an der Natur für Schule und Haus. 2. vermehrte Auflage. Verlag von E. F. Thienemann's Hofbuchhandlung. Gotha 1889.

Das Buch will nicht Botanik lehren, sondern behandelt unter 167 Ueberschriften von Pflanzennamen (z. B. „Die Eiche", „Der Roggen", „Die Hyacinthe", „Die Weide" u. s. w.) in kleinen Aufsätzen die dem Volke besonders bekannten Pflanzen hinsichtlich der sich an sie knüpfenden Sagen und Legenden, Sitten und Gebräuche, poetischen Erzeugnisse und volksthümlichen Namen, um zu zeigen, wie das Volk mit seinem Gemüthe die Natur verklärt hat und um die sinnige Naturbetrachtung anzuregen. Statt aller weiteren Erläuterungen drucken wir im Folgenden einen der kleinen jener Aufsätze ab, so am besten einen Einblick in das Buch gewährend.

„Die Wegewarte (Cichorium intybus). — Diese Pflanze zeigt manche Eigenthümlichkeiten, durch welche sie sich von den Nachbarpflanzen abhebt. In ihrer ganzen Erscheinung liegt etwas Geister- und Märchenhaftes. Die grossen, blauen, nur zu einigen Stunden des Tages geöffneten, Augen ähnlichen Blüten an den blätterarmen Stengeln sehen den Wanderer treuherzig an. An allen Wegen, selbst an den bestaubtesten Feldwegen und Landstrassen, ist sie im Hochsommer anzutreffen. Weit überragt sie die sie umgebenden Pflanzen und fällt dem Wanderer schon von weitem in die Augen. Was Wunder, dass sich die Sage ihrer bemächtigte und sie als eine unglückliche Person auffasste, wie schon der Name Wegewarte andeutet.

Es wartet ein bleiches Jungfräulein
Den Tag und die dunkle Nacht allein
Auf ihren Herzliebsten am Wege,
Wegewart! Wegewart!

Sie spricht: „Und wenn ich hier Wurzel schlag'
Und warten soll bis zum jüngsten Tag,
Ich warte auf ihn am Wege,
Wegewart! Wegewart!"

Vergessen hat sie der wilde Knab'!
Und wo sie gewartet, da fand sie ihr Grab,
Ein Blümlein spriesset am Wege.
Wegewart! Wegewart!

Der Sommer kommt und der Sommer geht,
Der Herbstwind über die Heide weht,
Das Blümlein wartet am Wege.
Wegewart! Wegewart!

J. Wolff.

Da das Blau der Blüthe in der Sonne verbleicht, sind die Bluthen in der Frühe des Morgens, nachdem sich die Knospe eben geöffnet hat, dunkelblau, des Mittags lichtblau und des Abends weisslich. Auch dieses deutete der Volksglaube in seinem Interesse. Da die rein weissen Blüthen die seltensten sind, weil sie meist schon abfallen, bevor sie alle Farbe verloren haben, gab man ihnen eine besondere Bedeutung. Wer so glücklich war, eine solche zu finden, dem war das Glück hold; doch musste er dieselbe sofort an einen Stab binden. Versäumte er dieses, so war sie am nächsten Morgen verschwunden. Die festgebundene weisse Blüthe hatte die Kraft, Dornen und Nadeln aus der Haut zu ziehen. Wer sie am Jakobstage, 25. Juli, schweigend, mittelst eines Geldstückes ausgrub und bei sich trug, war stich- und hiebfest, auch konnte er sich unsichtbar machen. Nach der Sage waren alle Wegewarten verwunschene Menschen, und zwar sollten die bei weitem häufigsten blauen böse und die seltenen weissen gute Menschen gewesen sein. Der Volksglaube sagt von unserer Blume, wer dieselbe bei sich trage, der sei vor Banden sicher; ja, würde er listigerweise im Schlafe gebunden, so fallen bei seinem Erwachen die Fesseln von ihm ab. In einem alten Buche: „Die Bedeutung der Blumen" heisst es: „Wer Wegweidblumen trägt, der wünscht, dass er auf alle Tugenden hingewiesen werde, die seiner Liebsten gefällig sind. Wem dies Kraut aber von seiner Liebsten geboten wird, der soll bedenken, dass er immer auf dem rechten Wege sei, sich durch nichts von seinem Vorhaben ablenken lasse und sein Herz, seine Sinne, sein Gemüth mit ganzem Willen nach seiner Liebsten kehre, wie auch die ‚Wegweise' sich alle Zeit wendet gegen die Sonne." Ganz eigenthümlich war der Glaube, dass sich die Wurzel nach sieben Jahren in einen Vogel verwandle.

Bemerkenswerth dürfte es noch sein, dass seit alter Zeit das altmärkische Geschlecht der Herren von Bismarck Wegewartenblätter im Wappen führt, welche im Mittelpunkte des Schildes verbunden sind und aus deren Ecken drei Nesselblätter hervorspriessen. Man hat diese Wegewarten im Wappen der Bismarck wohl manchmal für glückverheissende Kleeblätter ansehen wollen; aber das alte Haus der Bismarck selbst hat nie etwas davon wissen wollen und solche Deutung stets mit seinem dräuenden Wahlspruche abgelehnt:

„Das Wegekraut sollst stehen la'n,
Hüt' dich, Jung', 's sind Nesseln dran!""

Seite 259 sagen die Verfasser: „Die oft erwähnte Rose von Jericho ist . . . . . gar keine Rose, sondern ein Kreuzblütler (Anastatica hierochuntia) . . . u. s. w." Wir machen die Verfasser auf diesem Wege für eine 3. Auflage ihres hübschen Buches darauf aufmerksam, dass — wie wir schon Gelegenheit hatten, in der „Naturw. Wochenschr." Bd. I. S. 178 u. 179 zu sagen — der Abbé Michon ausfindig gemacht hat, dass die Rose von Jericho der mittelalterlichen Pilger eine kleine wie Anastatica hygroskopische Composite (Asteriscus pygmaeus) ist, die bei Jericho als gemeine Pflanze vorkommt, während die Anastatica in unmittelbarer Umgebung von Jericho nicht zu finden ist. Arteriscus pygmaeus ist auch einer Rose viel ähnlicher als Anastatica. Im Uebrigen bitte ich die citirte Stelle nachzuschen. H. P.

Abel, N. H., und **E. Galois,** Abhandlungen über die algebraische Auflösung der Gleichungen. Deutsch herausgegeben von H. Maser. Springer. Berlin.

Abendroth, R., Das Problem der Materie. Ein Beitrag zur Erkenntnisskritik und Naturphilosophie. W. Engelmann. Leipzig.

Altmann, R., Zur Geschichte der Zelltheorien. Abel. Leipzig.

Baginsky, A., Lehrbuch der Kinderkrankheiten für Aerzte und Studirende. Wreden. Berlin.
Ballauff, L., Die Grundlehren der Psychologie und ihre Anwendung auf die Lehre von der Erkenntniss. Schulze. Cöthen.
Bastian, A., Ueber Klima und Acclimatisation nach ethnischen Gesichtspunkten. Mittler & Sohn. Berlin.
Baumgarten, P., Lehrbuch der pathologischen Mykologie Vorlesungen für Aerzte und Studirende. Har. Bruhn. Braunschweig.
Baumhauer, H., Das Reich der Krystalle, für jeden Freund der Natur, insbesondere für Mineraliensammler, leichtfasslich dargestellt. W. Engelmann. Leipzig.
Bebber, W. J. van, Lehrbuch der Meteorologie für Studirende und zum Gebrauche in der Praxis. Enke. Stuttgart.
Behn-Eschenburg, H., Untersuchungen über das Giltay'sche Eisenelectrodynamometer. Müller. Zürich.
Behrens, W., A. Kossel und **P. Schiefferdecker**, Die Gewebe des menschlichen Körpers und ihre mikroskopische Untersuchung. 1. Bd. Das Mikroskop und die Methoden der mikroskopischen Untersuchung. Har. Bruhn. Braunschweig.
Bucherer, E., Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Dioscoreaceen. Fischer. Cassel.
Brückner, C., Neue und naturgemässe Darlegung der Physiologie und Pathologie des menschlichen Magens. Hinstorff. Ludwigslust.
Brun, J., et **J. Tempère**, Diatomées fossiles du Japon. Espèces marines et nouvelles des calcaires argilleux de Sendaï et de Yedo. Georg. Basel.
Bunge, G., Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. Für Aerzte und Studirende. F. C. W. Vogel. Leipzig.
Dietsch, Ch., Leitfaden der darstellenden Geometrie. Deichert. Leipzig.
Dillmann, C., Die Mathematik, die Fackelträgerin einer neuen Zeit. Kohlhammer. Stuttgart.
Doehlemann, K., Untersuchung der Flächen, welche sich durch eindeutig aufeinander bezogene Strahlenbündel erzeugen lassen. Theodor Ackermann. München.
Eder, J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie. Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine und Chlorsilber-Gelatine. Knapp. Halle.
Eichhorst, H., Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten. Wreden. Berlin.
Elbs, K., Die synthetischen Darstellungsmethoden der Kohlenstoff-Verbindungen. 1. Bd. Synthesen mittels metallorganischer und mittelst Cyanverbindungen; Synthesen durch molekulare Umlagerung und durch Addition. Barth. Leipzig.
Enoch, W., Der Begriff der Wahrnehmung. Eine Studie zur Psychologie und Erkenntnisstheorie. Carly. Hamburg.
Flügge, C., Grundriss der Hygiene. Veit & Comp. Leipzig.
Fritsch, H., Die Krankheiten der Frauen. Wreden. Berlin.
Fritz, H., Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie. Brockhaus. Leipzig.
Fuchs, E., Lehrbuch der Augenheilkunde. Deuticke. Wien.
Groth, P., Tabellarische Uebersicht der Mineralien, nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen geordnet. Vieweg & Sohn. Braunschweig.
Gruber, H., August Comte, der Begründer des Positivismus. Sein Leben und seine Lehre. Herder. Freiburg.
Haeckel, E., Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungs-Lehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen. G. Reimer. Berlin.
Hartmann, E. v., Kritische Wanderungen durch die Philosophie der Gegenwart. Friedrich. Leipzig.
Hentschel, W., Ein naturphilosophisches Problem. Theodor Fritsch. Leipzig.
Hirt, L., Pathologie und Therapie der Nervenkrankheiten für Aerzte und Studirende. Urban & Schwarzenberg. Wien.
Hoffmann, Lehrbuch der praktischen Pflanzenkunde. Hoffman'sche Verlagsbuchhandlung. (A. Bleil.) Stuttgart.
Horn, F. M., Anleitung zur chemisch-technischen Analyse organischer Stoffe. Saffár. Wien.
Jürgens, B., Vergleichende microscopisch-pharmacognostische Untersuchungen einiger officinellen Blätter mit Berücksichtigung ihrer Verwechselungen und Verfälschungen. Karow. Dorpat.
Kloos, J. H., Entstehung und Bau der Gebirge, erläutert am geologischen Bau des Harzes. Westermann. Braunschweig.
Kohl, F. G., anatomisch-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze. Ein Beitrag zur Kenntniss der Mineralstoffe im lebenden Pflanzenkörper. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung. Marburg.
König, A., Zur Theorie und Geschichte der fünfgliedrigen Kohlenstoffringe, enthaltend eine Berechnung des relativen Abstandes von Kohlenstoffatomen bei doppelter und einfacher Bindung, sowie ein Beitrag zur Kenntniss der Hydrindenderivate. Alfred Lorentz. Leipzig.
Köppen, F. Th., Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus. Voss. Leipzig.
Lainer, A., Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie. 1. Theil Anorganische Chemie. Knapp. Halle.
Láska, W., Lehrbuch der sphärischen und theoretischen Astronomie und der mathematischen Geographie. Julius Maier. Stuttgart.
Leisering, A. G. T., C. Mueller, W. Ellenberger, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-Säugethiere. A. Hirschwald. Berlin.
Ligowski W., Tafeln der Hyperbelfunctionen und der Kreisfunctionen, nebst einem Anhang enthaltend die Theorie der Hyperbelfunctionen. Ernst und Korn. Berlin.
Linstow, O. v., Compendium der Helminthologie. Nachtrag. Die Litteratur der Jahre 1887—1889. Hahn. Hannover.
Lübsen, H. B., Einleitung in die Infinitesimal-Rechnung (Differential- und Integral-Rechnung) zum Selbstunterricht. Mit Rücksicht auf das Nothwendigste und Wichtigste. Brandstetter. Leipzig.
Mayer, A., Vorschule der Mathematik. Bielefeld. Karlsruhe.
Mantegazza, P., Die Physiologie des Hasses. Aus dem Italienischen von R. Teuscher. Costenoble. Jena.
Meyer, A. B., und **F. Helm**, IV. Jahresbericht (1888) der ornithologischen Beobachtungsstationen im Königreich Sachsen. Nebst Anhängen über das Vorkommen des Rosenstaares in Europa im Jahre 1889 und in früheren Jahren, sowie über die Verbreitung der Kreuzotter im Königreich Sachsen. Friedländer & Sohn. Berlin.
Micheli, M., Contributions à la flore du Paraguay. II. Supplément aux légumineuses. Georg's Verlag. Basel.
Miethe, A., zur Actinometrie astronomisch-photographischer Fixsternaufnahmen. Volckman. Rostock.
Ostwald, W., Grundriss der allgemeinen Chemie. W. Engelmann. Leipzig.
Parseval A. v., die Mechanik des Vogelflugs. Bergmann. Wiesbaden.
Partsch, J., Die Insel Leukas. Eine geographische Monographie. Just. Perthes. Gotha.

Briefkasten.

Hrn. cand. M. — Eine sehr ausführliche Sammlung von Integralformeln (Integraltafel) finden Sie in der „Sammlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik von Dr. W. Láska“ (Braunschweig, Vieweg und Sohn). Wir werden dieses Werk, sobald es vollständig vorliegt (es fehlt noch ein Heft), einer Besprechung unterziehen.

Zur Nachricht.

Obwohl das Quartal nur 13 Nummern bringen soll, wollen die Unterzeichneten in diesem Quartale eine Nummer (No. 40) zugeben, die am 29. December erscheinen wird. Dieselbe wird auch Titelblatt und Register zu Bd. IV enthalten, sodass dieser Band noch vor Neujahr seinen vollständigen Abschluss finden wird. Wir machen unsere freundlichen Leser schon jetzt auf die Schlussnotiz in No. 40 aufmerksam, die ihnen sicherlich eine angenehme Ueberraschung bieten wird.

Redaction und Verlag.

Inhalt: E. Reyer: Die Skaptar-Eruption, Island 1783. — Karl Friedr. Jordan: Die Begriffe der Masse und der sogenannten „Massenanziehung“. — Zur Erblichkeit erworbener Eigenschaften. — Die neueren Arbeiten über die Physiologie des Gerbstoffs. — Die Bedeutung der Palpen bei den Insekten. — Flächeninhalt der österreichisch-ungarischen Monarchie. — Ueber die Luftspiegelung in den südamerikanischen Pampas. — Entdeckung neuer Nebelflecke mit Hülfe der Photographie. — 400jähriges Jubiläum der Entdeckung von Amerika. — **Litteratur:** L. Schmitz: Der Mensch und dessen Gesundheit. — H. Reling und J. Bohnhorst: Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Litteratur. — Liste. — **Briefkasten.** — **Zur Nachricht.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Hierzu eine Beilage.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Erziehungs- und Unterrichtslehre

für

Gymnasien und Realschulen.

Von

D. Dr. Wilhelm Schrader,

Geh. Oberregierungsrat und Kurator der Universität zu Halle.

Fünfte berichtigte Auflage.

gr. 8°. geheftet. Preis 10 M. 50 Pf.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschien:

Ueber

Laubfärbungen

von

L. Kny.

Mit 7 Holzschnitten.

Sonder-Abdruck aus der „Naturw. Wochenschrift“.

gr. 8°. geh. Preis 1 Mark.

Mineralien-Comtoir

von **Dr. Carl Riemann in Görlitz**

empfiehlt sein auf das beste assortirtes Lager von [146]

Mineralien, Gesteinen u. Petrefakten

Ausführliche Preislisten stehen auf Wunsch gratis und franco zur Verfügung.

Ansichtssendungen werden bereitwilligst franco gemacht und Rücksendungen franco innerhalb 14 Tagen erbeten.

Sammlungen werden in jedem Umfange zu billigen Preisen zusammengestellt.

Tauschangebote werden gern entgegengenommen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin** erschien:

Vom Kriege.

Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz.

Vierte Auflage.

Drei Theile. Preis 4 M. 50 Pf., geb. 6 M.

Allen, welche sich für Militairwissenschaft interessiren, kann dies bewährte Werk des berühmten Verfassers, das sich in den Händen eines jeden Offiziers befinden sollte, nicht dringend genug empfohlen werden. Es enthält die noch heute als mustergiltig anerkannten Grundlagen, Grundzüge, Hauptsachen der Kriegswissenschaft, wie aus den nachfolgenden Ueberschriften hervorgeht:

Ueber die Natur des Krieges. — Ueber die Theorie des Krieges. — Von der Strategie überhaupt. — Das Gefecht. — Die Streitkräfte. — Vertheidigung. — Der Angriff. — Kriegsplan. — Eintheilung der Streitkräfte. — Taktik der Gefechtslehre.

PATENTE

besorgt und verwerthet in allen Ländern, auch fertigt in eigener Werkstatt.

MODELLE

Alfred Lorentz Nachf.

BERLIN S.W., Lindenstr. 67. (Prospecte gratis).

Allen Botanikern

sei die **deutsche botanische Monatsschrift** (8. Jahrg. 1890) empfohlen. Ladenpreis 8 M., direkt vom Herausgeber: 6 M.

Arnstadt, Thüringen.

Prof. Dr. Leimbach.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschienen soeben:

Hempel's Klassiker-Ausgaben sind die billigsten!

Hempel's neue Klassiker-Ausgaben

Mit Anmerkungen etc. hervorragender Gelehrten.

Elegante Ausstattung.

Schönes Oktav-Format.

Billigste Preise.

Holzfreies Papier.

Solider Einband.

Goethe's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von W. Frhr. v. Biedermann, Heinrich Düntzer, G. v. Loeper und Fr. Strehlke. 27 Theile 30 Mark, in 16 Bände geb. 40 Mark.

Goethe's Werke. (Gedichte, Dramen und Novellistisches.) Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Heinrich Düntzer, G. von Loeper und Fr. Strehlke. 19 Theile 20 Mark, in 12 Bände geb. 28 Mark.

Lessing's Werke. Herausgegeben und mit Anmerkungen begleitet von Robert Boxberger, Rob. Pilger, Carl Chr. Redlich, Th. Vatke, Georg Zimmermann u. A. 10 Theile 8 Mark, in 4 Bände geb. 11 Mark.

Schiller's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. Herausgegeben von Robert Boxberger und Wendelin v. Maltzahn. Nebst Biographie. 13 Theile. 10 Mark, in 5 Bände geb. 13 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Limnaea. Naturhistorisches Institut.

Berlin NW., Louisenplatz 6. [175]

Reichhaltiges Lager aller **naturhistorischen Gegenstände,** besonders in **Vogelbälgen, Eiern, Amphibien** und **Reptilien, Conchylien, Insekten** etc. Besonderer Katalog über **Lehrmittel** für den **naturgeschichtlichen Unterricht.**

Kataloge stehen **franko** und **gratis** zu Diensten.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** erschienen in diesem Jahre:

Die Preußischen Verjährungs-Gesetze

vom allgemeinen Landrecht an bis auf die neuere Gesetzgebung

1889.

Nebst den Entscheidungen des Reichsgerichts.

Von **J. R. Gersdorff.** Dr. jur.

Zweite Auflage. gr. 8° geh. Preis Mk. 2,40.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist erschienen:

Das Princip
der
Infinitesimal-Methode
und seine Geschichte.

Ein Kapitel zur Grundlegung der Erkenntnisskritik.

Von

Dr. Hermann Cohen

ordentlichem Professor der Philosophie an der Universität Marburg.

Preis 3,60 Mark.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin** ist erschienen:

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Von

Dr. A. Bernstein.

Der vierten Gesammtausgabe dritter, verbesserter und bis auf die neueste Zeit fortgeführter Abdruck.

21 Theile in 5 Bänden broch. 12 M. 60 Pf., eleg. geb. 17 M.

Umfang 227 Druckbogen à 16 Seiten.

Unter denen, welchen es vorzugsweise gelang, die Naturwissenschaft **Jedem verständlich** zu machen, der bisher gar keine oder nur mangelhafte naturwissenschaftliche Kenntnisse zu erwerben Gelegenheit hatte, steht der Name A. Bernstein obenan.

Seine **Darstellungsweise ist eine anerkannt mustergiltige; sie setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus** und macht den Leser mit allen, selbst den neuesten Resultaten und den noch ungelösten Problemen der Naturwissenschaft vertraut.

Berthold Auerbach sagt über dasselbe: Ein gutes Buch, das den Blick in die wirkliche Welt öffnet und erhellt und jedem Leser dauernde Freude bereitet, hat den Titel: „Naturwissenschaftliche Volksbücher von A. Bernstein." Wohlfeile Gesammtausgabe. Vierte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage. Seit Hebel's Darstellung des Weltgebäudes und andern kleinen naturwissenschaftlichen Aufsätzen des unübertroffenen rheinländischen Hausfreundes ist nichts in deutscher Sprache erschienen, was klarer, gesunder und anschaulicher die großen Eroberungen der Naturwissenschaft dem schlichten Verstande darlegt, als das genannte Buch.

Der nachstehend aufgeführte reiche **Inhalt** unterrichtet über das Unentbehrlichste auf dem großen Gebiet gesammten Naturwissenschaften.

Band 1. Die Geschwindigkeit. Die Schwere der Erde. Das Licht und die Entfernung. Zur Witterungskunde. Von der Blüthe und der Frucht. Die Nahrungsmittel für das Volk. — **Band 2.** Die Ernährung. Vom Instinkt der Thiere. — **Band 3—5.** Von den geheimen Naturkräften. — **Band 6.** Ein wenig Chemie. I. — **Band 7.** Ein wenig Chemie. II. Ueber Bäder und deren Wirkung. — **Band 8.** Etwas vom Erdleben. Von der Umdrehung der Erde. Von der Geschwindigkeit des Lichtes. — **Band 9.** Von der Entwickelung des thierischen Lebens. — Nutzen und Bedeutung des Fettes im menschlichen Körper. — **Band 10—13.** Vom Leben der Pflanzen, der Thiere und der Menschen. — **Band 14.** Die praktische Heizung I. — **Band 15.** Die praktische Heizung II. Wandelungen und Wanderungen der Natur. Nur eine Schiebelampe. — **Band 16.** Die Bewegung im Sonnensystem. Eine Phantasie-Reise im Weltall I. — **Band 17.** Eine Phantasie-Reise im Weltall II. Die Größe der Erdbahn. Von den Himmels-Erscheinungen. — **Band 18 u. 19.** Die Sonne und das Leben. — **Band 20.** Erweiterte Kenntniß des Weltalls. Die Räthsel der Sternschnuppen und der Kometen. — **Band 21.** Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Unsere Sinne, unsere Seele, unsere Sprache. Die Unendlichkeit und die Naturwissenschaft. Die Lage der Sonne und ihr Rang unter den Fixsternen.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** ist soeben erschienen:

Einführung
in die
Kenntnis der Insekten
von

J. H. Kolbe,

Assistent am Königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin.

Mit vielen Holzschnitten.

Lieferung I u. II à 1 M.

Vollständig in ca. 6 Lieferungen à 1 M.

Statt jeder eignen Empfehlung sei es uns gestattet, das Urtheil eines **hervorragenden Fachmannes, Professor Dr. F. Brauer** in **Wien,** über die erste Lieferung dieses Werkes hier wieder zu geben:

„Wir begrüssen das Erscheinen dieses Werkes mit wahrer Genugthuung und Freude, weil seit Burmeisters Handbuch der Entomologie kein deutsches Werk dieses interessante Gebiet in streng wissenschaftlicher Weise nach allen Richtungen behandelt hat. Soll ein derartiges Buch Befriedigung gewähren, so muss der Autor, wie es hier der Fall ist, selbst Entomologe im wahren Sinne sein und umfangreiche specielle Kenntnisse auf diesem Felde der Zoologie besitzen; allgemeine zoologische Kenntnisse oder einseitige Erfahrungen auf einzelnen Gebieten der Entomologie, z. B. als Coleopterologe oder Lepidopterologe, genügen nicht. — Sollen aber aus genauen Untersuchungen einzelner Insekten Schlüsse gezogen werden, so müssen jene an allen oder möglichst vielen verwandten Formen geprüft werden.

Das vorliegende Werk setzt nun jeden Entomologen in die Lage, die allgemeinen zoologischen Kenntnisse, insoweit sie bei Insekten in Betracht kommen, sich anzueignen und ebenso ein Gesammtbild der Klasse zu erlangen. Es wird dasselbe weniger die Sammelmanie unterstützen, als das Interesse erwecken, die Insekten in ihrem Wesen und ihren Beziehungen zu einander und zu ihrer Umgebung kennen zu lernen.

Soviel wir aus der ersten Lieferung entnehmen können, hält sich der Verfasser nur an thatsächlich Festgestelltes und an die neuesten Untersuchungen und scheidet davon blosse Speculationen deutlich ab."

Ferner übernahmen wir:

Allgemein-verständliche
naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".)

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.
„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.
„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen,** von Professor Dr. Karl Kraepelin.
„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.
„ 5. **Das „glaziale" Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.
„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.
„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.
„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.
„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.

Preis: Heft 1—4 à 50 Pf., Heft 5—9 à 1 M.

Dieser Nummer ist eine Beilage der Verlagsbuchhandlung **Carl Duncker** *in* **Berlin** *beigefügt.*

Die Erneuerung des Abonnements wird den geehrten Abnehmern dieser Zeitschrift hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht. **Die Verlagsbuchhandlung.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie, wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

IV. Band. | Sonntag, den 29. Dezember 1889. | Nr. 40.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 3.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der **Expedition.**

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber den Pleomorphismus einiger Uredineen.

Von Dr. P. Dietel.

Die Mannigfaltigkeit der Sporengenerationen bei den Rostpilzen und deren regelmässige Aufeinanderfolge hat — namentlich seitdem die Zusammengehörigkeit verschiedener Sporenformen zu einer Species und weiterhin die Thatsache erkannt worden war, dass viele Rostpilzarten zu ihrer vollständigen Entwickelung Wirthspflanzen aus sehr verschiedenen Phanerogamenfamilien bedürfen — dem Studium der Uredineen ein besonderes Interesse verliehen. Es ist nun bei manchen Arten eine noch weitergehende Differenzirung als bei den übrigen bekannt geworden, derart, dass eine und dieselbe Generation in zwei morphologisch verschiedenen Sporenformen zur Ausbildung gelangt. Einige neuerdings gemachte diesbezügliche Beobachtungen haben so eigenthümliche Verhältnisse aufgedeckt, dass es nicht uninteressant sein dürfte, einmal das Wenige, was in dieser Hinsicht bekannt ist, kurz zusammenstellen.

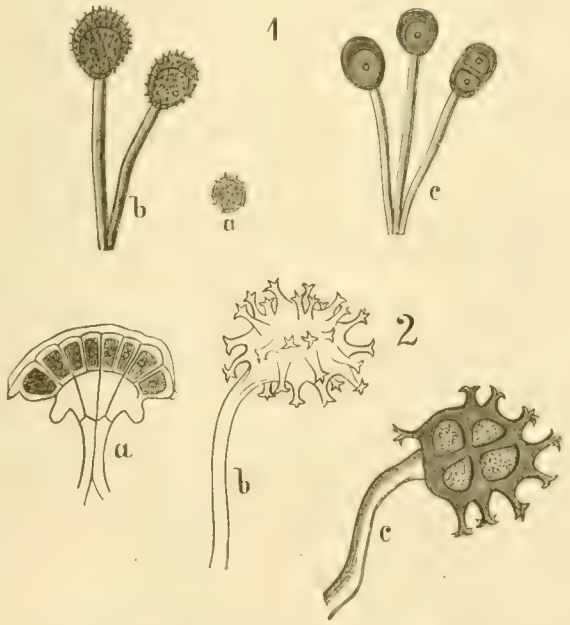


Fig. 1 = Puccinia vexans, *a* und *b* Uredosporen, *c* Teleutosporen.
Fig. 2 = Ravenelia sessilis, *a* Querschnitt einer gewöhnlich u Teleutospore, *b* und *c* Teleutosporen der zweiten Form.

Bei gewissen Puccinien, welche nur Teleutosporen bilden, haben diese die Fähigkeit, ohne vorhergegangene Ruhepause gleich auf der lebenden Pflanze zu keimen. Man bezeichnet derartige Formen als Leptopuccinien. Die Ueberwinterung dieser Arten geschieht in der Weise, dass die im Herbste gebildeten Sporen ihre Keimfähigkeit durch die Winterruhe nicht verlieren oder sie gar, wie z. B. die auf Teucrium-Arten vorkommende Puccinia annularis (Strauss), durch dieselbe erst erlangen. Nun giebt es aber einige Leptopuccinien, bei denen die überwinternden Sporen von den frühkeimenden deutlich verschieden sind. Relativ am schwächsten ausgeprägt ist diese Differenzierung bei Puccinia Circaeae Pers. Während des Sommers und bis in den Herbst hinein findet man die Sporen dieses Pilzes auf den Blättern unserer einheimischen Circaea-Arten in oft sehr ansehnlichen hell zimmetbraunen Häufchen. Daneben findet man gegen das Ende des Sommers und im Herbste vorzugsweise am Stengel und den Blattnerven grosse Sporenpolster von dunklerer Färbung, die häufig ein Absterben der über ihnen befindlichen Stengeltheile und Blätter verursachen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Sommerteleutosporen — der Kürze halber sei dieser Ausdruck gestattet — eine blassbräunliche Membran besitzen und stets in energischer Keimung begriffen sind, die Winterteleutosporen hingegen eine intensiv gebräunte Membran haben und im Herbste noch nicht keimen, sondern erst im darauffolgenden Frühjahre. — Wie diese Art besitzen auch Puccinia Glechomatis D.C. und Puccinia Chrysosplenii Grev. zwei der Form nach zwar gleiche, aber in der Färbung sehr verschiedene Sporenformen. Von Pucc. Chrysosplenii scheint aller-

dings aus Europa nur die blassgefärbte, zeitig keimende Form bekannt zu sein, in Nordamerika aber, wo dieser Pilz auf verschiedenen Saxifragaceen vorkommt und unter sehr verschiedenen Namen beschrieben wurde, ist auf Mitella nuda, Heuschera micrantha und H. cylindrica eine dunkelsporige, spät keimende Form gefunden und als Pucc. congregata Ell. et Hk. beschrieben worden. Die Zusammengehörigkeit beider Formen geht daraus hervor, dass man innerhalb der gewöhnlich dicht gruppirten dunklen Sporenlager ein Polster blasser, grösstentheils gekeimter Sporen häufig antrifft, die von den hellen Sporen der Pucc. Chrysosplenii auf zahlreichen Arten von Chrysosplenium, Tiarella, Mitella und Heuschera in nichts verschieden sind. — Noch stärker ausgeprägt ist endlich die Differenzierung der frühkeimenden und der spätkeimenden Teleutosporengeneration bei Puccinia Veronicae (Schum.), bei der die beiderlei Sporen nicht nur in der Färbung, sondern auch in der Form, sowie ferner darin verschieden sind, dass die frühkeimenden Sporen auf festen Stielen stehend kompakte Polster bilden, die spätkeimenden dagegen hinfällige Stiele haben und pulverige Häufchen bilden. — Auch die Gymnosporangium-Arten bilden ausser dunkelgefärbten derbwandigen Sporen noch hellfarbige dünnwandige, die meist etwas schlanker, aber auch zweizellig sind wie jene. Man hat in ihnen die den Gymnosporangien mangelnde Uredo erblicken wollen. Beide Formen haben die Fähigkeit sofort zu keimen. — Den bisher genannten Arten ist endlich noch Uromyces vesiculosus Wint. anzuschliessen, der auf Zygophyllum in Australien vorkommt und ebenfalls helle und dunkle Teleutosporen, daneben aber auch Uredo besitzt.

Weit eigenthümlicher als in allen den genannten Fällen sind nun aber die Verhältnisse, welche eine in Nordamerika auf verschiedenen Gräsern (Bouteloua racemosa, B. curtipendula und Sporobolus cuspidatus) vorkommende Puccinia darbietet, die Professor Farlow als Puccinia vexans beschrieben hat. Dieser Pilz hat eine Uredo von gelb-bräunlicher Farbe mit kurzstacheligem Exispor und hinfälligen Sporenstielen, die also nichts Besonderes darbietet und von sämmtlichen Sporenformen zuerst auftritt. Diese Generation wird späterhin durch eine zweite Uredoform verdrängt, die man beim ersten Anblick für eine Teleutosporenform halten möchte und die als solche auch unter dem Namen Uromyces Brandegei Peck beschrieben worden ist. Ein langer, derber Stiel, durch den diese Sporen fest an den von ihnen bewohnten Grasblättern haften, trägt eine tief kastanienbraune, am Scheitel stark verdickte Sporenzelle, mit derber, deutlich stachlig-warziger Membran. Alle diese Merkmale deuten auf eine Teleutosporennatur hin, aber das Vorhandensein von vier etwas unterhalb der Sporenmitte über's Kreuz stehenden Keimporen zwingt uns, diese Form als eine zweite Uredo anzusehen. Es besitzen nämlich die einzelligen Teleutosporen der Uromycesarten und derjenigen Puccinien, welche neben zweizelligen Dauersporen auch einzellige bilden, stets nur einen am Scheitel stehenden Keimporus, die Uredoformen dagegen stets mehrere Poren, so dass also hierdurch entschieden werden kann, ob eine Sporenform der Uredo- oder Teleutogeneration angehört. Eigenthümlicher Weise gehört Pucc. vexans zu den erwähnten Arten, welche ausser zweizelligen auch einzellige Teleutosporen in grosser Menge bilden. Diese einzelligen Teleutosporen, die also durch den Besitz eines scheitelständigen Keimporus sich als solche erweisen, sind, wie auch die zweizelligen völlig glatt und meist etwas kleiner als die derbwandigen Uredosporen, gleichen aber diesen in der Färbung, Dicke der Membran, Scheitelverdickung und Länge des Sporenstieles. Die hellgefärbten Uredosporen dieses Pilzes keimen, wie dies ja allgemein für diese Generation der Fall ist, gleich nach ihrer Reife, die dunklen Uredosporen aber sind offenbar für eine Ueberwinterung des Pilzes ausgerüstet und es mag erwähnt werden, dass in dem untersuchten Materiale nicht eine einzige gekeimte derartige Spore gefunden wurde. — Welche Bedeutung für den Pilz mag nun die Bildung jener Uredo-Teleutosporen haben, da ja die Erhaltung desselben von einem Jahr zum anderen durch das Vorhandensein wirklicher Teleutosporen hinreichend gesichert erscheint? Wie alle vollständig bekannten grasbewohnenden Rostpilzarten bildet sicherlich auch Puccinia vexans Aecidien auf einer nicht zu den Gramineen gehörenden Nährpflanze. Durch diese heteröcische Entwickelungsweise ist das dauernde Vorkommen einer solchen Art an irgend einem Orte davon abhängig, dass dort auch die beiderlei Wirthspflanzen gemeinsam vorkommen. Nun hat man aber beobachtet, dass manche Arten gelegentlich, hie und da, wo die Aecidienwirthspflanze fehlt, auch regelmässig durch die Uredoform zu überwintern vermögen und dadurch von dem zufälligen gemeinsamen Vorkommen ihrer Teleutosporennährpflanze mit einer anderen für die Aecidien unabhängig sind. Offenbar sind bei Pucc. vexans die derbwandigen, dunklen Uredosporen diesem Zwecke angegepasst, so dass man sagen kann, diese Art besitze für jede dieser beiden Fortpflanzungsarten eine besondere Wintersporengeneration.

Einer ganz anderen Anpassung verdankt die auf Albizzia Lebbek in Ostindien und Ceylon und auf Tephrosia in Nordamerika vorkommende Ravenelia sessilis Berk. den Besitz einer zwiefachen Teleutosporengeneration. Die Gattung Ravenelia, die unter den europäischen Rostpilzen nicht vertreten ist, zeichnet sich durch eigenthümliche Teleutosporen aus. Mehrere Stielzellen tragen den Sporenkörper, der sich aus Basalzellen, ferner den sogenannten Cysten (in der beigegebenen Fig. 2a sind seitlich nur die Anfänge derselben sichtbar) und den eigentlichen Sporenzellen zusammensetzt. Die letzteren bilden eine gewölbte Scheibe. Ausser diesen Sporen bildet nun Ravenelia sessilis nach Cunnigham's ausführlicher Beschreibung dieser Art (Scientific Memoirs by Medical Officers of the Army of India. Calcutta 1889.) spät im Jahre noch eine zweite Teleutosporengeneration. Die Sporen dieser zweiten Generation haben einen einfachen Stiel, sind vierzellig, dunkelbraun gefärbt und mit zahlreichen olivengrünen Anhängseln versehen, die an ihrer Spitze in vier hakenförmige Fortsätze auslaufen. Der Aufbau der Sporen ist also hier ein ganz anderer und erinnert sehr an die Form der Triphragmien, unter denen zwei durch ähnliche Stacheln ausgezeichnet sind. Allem Anscheine nach hat man in diesen Anhängseln ein Mittel zur Verbreitung der Pilzsporen zu erblicken, wofür auch der Umstand spricht, dass von diesen Arten die Sporen der einen (Triphragmium echinatum) sehr hinfällige Stile besitzen, die der anderen (Triphr. clavellosum) mitsammt ihren Stielen sich äusserst leicht von der Unterlage loslösen. Wie sich in dieser Hinsicht Ravenelia sessilis verhält, ist in der Cunninghamschen Abhandlung nicht angegeben.

Endlich soll jene Art ausser Uredosporen von gewöhnlicher Form noch solche von viel geringeren Dimensionen erzeugen, die als Mikrosporen beschrieben werden. Indessen legt die Beschreibung und Abbildung dieser Sporen die Vermuthung nahe, dass dieselben irgend einem in den Sporenlagern der Ravenelia schmarotzenden Fusarium angehörten, so dass das Vorhandensein zweier Uredoformen bei dieser Art zweifelhaft erscheint.

Beurtheilung des Trinkwassers. — Die Unsicherheit, welche noch in der Beurtheilung des für häusliche Zwecke benutzten Wassers herrscht, beleuchtete Ferd. Fischer in einem Vortrage auf der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie zu Stuttgart. (Zeitschrift f. angew. Chem. 1889, 502.) Es wird jetzt vielfach ein übertriebener Werth auf die bakteriologische Untersuchung von Trinkwasser gelegt und die weitgehendsten Schlüsse werden aus diesen Untersuchungen gezogen, seitdem Koch in einem indischen Tank den Cholerabacillus gefunden hat. Koch bezeichnet nur das Wasser als normal, welches in einem Cubikcentimeter weniger als 500 Keime enthält, Plagge und Proskauer lassen nur 50—150, der Verein Schweizer analytischer Chemiker 150 Keime zu. Als unbrauchbar zum Genuss bezeichnet Pfeiffer ein Wasser, das im Cubikcentimeter mehr als 1000 Keime enthält. Wenn schon über die zulässige Anzahl von Keimen die Ansichten von einander abweichen, so wird das Ergebniss der Keimzählung noch zweifelhafter, da darauf die mannigfaltigsten Umstände grossen Einfluss ausüben. So fand Leone, dass Mangfallwasser beim Schöpfen 5, nach sechstägigem Stehen 500 000 Bakterien enthielt. Bei Zimmertemperatur tritt rasch eine erhebliche Zunahme der Keime ein, so dass ein gutes Wasser nach kurzem Stehen im Zimmer der Keimzahl nach als lebensgefährlich erscheinen könnte. Dazu kommt die Thatsache, dass die gewöhnlichen Wasserbacillen ebenso harmlos sind, wie diejenigen, welche mit saurer Milch, Käse etc. täglich in grosser Anzahl verzehrt werden. Ferner ist zu beachten, dass pathogene Bakterien im Wasser durch die massenhafte Gegenwart unschädlicher Bacillen in der Entwickelung gehemmt werden, so dass unter Umständen die pathogenen Bakterien schon verschwunden sein können, ehe der Forscher sich an ihre Aufsuchung macht, und dass sogar nach Piefke die Reinigung des Wassers in den Filtern durch Bakterien bewirkt wird. Es wäre daher vollkommen verkehrt, aus einer grossen Anzahl von Bakterien die Schädlichkeit des Wassers feststellen zu wollen. Pettenkofer und seine Schüler bezweifeln überhaupt die direkte Uebertragung von Krankheiten durch Wassergenuss.

Für die Beurtheilung des Wassers kann also die bakteriologische Untersuchung allein keineswegs maassgebend sein; es muss die chemische hinzukommen, und diese hat vor allem festzustellen, ob das Wasser durch thierische Zersetzungsproducte (aus Aborten, Müllgruben u. s. w.) verunreinigt ist. Diese selbst lassen sich im Wasser nicht nachweisen, sondern ihre Zersetzungsproducte, da sie rasch durch die Lebensfähigkeit der Bakterien in wenig bekannte Zwischenproducte zerfallen und Ammoniak, salpetrige und Salpetersäure bilden. Bei Quell- und Brunnenwasser ist in Rücksicht zu ziehen, dass ein Theil der organischen Substanzen von den Bodenarten zurückgehalten werden, so besonders die Phosphate, Kali, Ammoniak und stickstoffhaltige Körper, während Chloride, Sulfate und Nitrate vom Wasser fortgeführt werden und in die Brunnen gelangen. Aus hohem Chlorgehalt kann man auf eine Verunreinigung der Brunnen durch Zuflüsse schliessen. (Ist der Brunnen aber dem Zufluss von Kochsalzhaltigen Soolen ausgesetzt, so würde natürlich dieser Schluss seine Berechtigung verlieren.) Der Chlorgehalt stammt wesentlich her aus dem Chlornatriumgehalt des Urins aus Senkgruben. Ist die Absorptionsfähigkeit des Bodens erschöpft, so treten auch stickstoffhaltige Zersetzungsproducte und organische Stoffe selbst im Wasser auf. Bei der Beurtheilung des Wassers für häusliche Zwecke sind also die Körper, die aus thierischen Abgängen herrühren, besonders ins Auge zu fassen, nämlich organische Stoffe. Ammoniak, salpetrige, Salpetersäure und Chlor. Weniger wichtig ist die Bestimmung von Schwefelsäure, Calcium, Magnesium und der andern Bestandtheile. Grenzwerthe, welche von einzelnen Forschern für die Zulässigkeit der verschiedenen Stoffe aufgestellt wurden, haben nur lokale Gültigkeit, so dass die Grenzwerthe, die für Wasser einer bestimmten Stadt festgestellt sind, nicht für eine beliebige andere als maassgebend angesehen werden können. Würden z. B. die 1872 von Reichardt für Jena aufgestellten Grenzwerthe auf Hannover angewandt werden, so müsste nach Fischer alles Wasser der Brunnen der Stadt Hannover als unbrauchbar zum Genuss erklärt werden. Die Grenzwerthe können nur als Vergleichszahlen angesehen werden, deren Ueberschreitung das Wasser verdächtig erscheinen lässt. In allen wichtigen Fällen, besonders wenn es sich um Wasserversorgung ganzer Ortschaften handelt, muss neben der bakteriologischen und chemischen Untersuchung eine genaue Berücksichtigung aller Umstände und Verhältnisse stattfinden, ehe ein abschliessendes Urtheil gefällt werden kann. Dr. M. B.

Unterseeische Flusscanäle. — Die genauen Vermessungen des Genfer und Bodensees durch das schweiz. topographische Bureau haben eine bis dahin unbekannte und sehr merkwürdige Thatsache festgestellt, dass nemlich der Rhein- und Rhône Strom da, wo sie sich in den Boden- und Genfer See ergiessen, nicht aufhören ein Flussbett zu haben. Das unterseeische Rheinbett ist von der Einmündungsstelle in den Bodensee noch 4 Kilometer weit und bis zu 140 Meter Tiefe unter dem Seespiegel nachgewiesen mit Breiten von bis 600 Meter und Tiefen bis zu 70 Meter. Das Rhônebett zieht sich mit Brücken von 500—800 Meter und Tiefen bis zu 50 Meter sogar 6 Kilometer weit in den Genfersee hinein. Die Richtung dieser Canäle ist keine gerade, sondern verläuft in schwachen Serpentinen. Sie liegen auf den mächtigen Anschwemmungen des Deltas und sind in denselben in der Weise eingegraben, dass sich die Oberfläche des Deltas von beiden Seiten mit schwacher Steigung gegen das Flussbett erhebt und dann ziemlich steil an den Rändern desselben abfällt, so dass das Bett scharf begrenzt und wie von breiten Wällen eingedämmt erscheint. (Ad. von Salis. Hydrotechnische Notizen. Schweiz. Bau-Zeitung 1884 p. 127 und F. A. Forel, Les ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires. Comptes rendus Acad. sc. Paris 1885 p. 725).

Obwohl genaue Messungen im Vierwaldstätter See bei der Einmündung der Reuss etwas Aehnliches nicht nachweisen konnten, dasselbe also keinenfalls allen Uebergängen von Flüssen in Seebecken zukommt; so haben ähnliche Bildungen auf dem Boden des Meeres nur in viel grösserem Massstabe doch schon seit längerer Zeit Aufmerksamkeit erregt und zu Lothungen Veranlassung gegeben. Der Congo setzt sich unter dem Meeresspiegel ungefähr 200 Kilometer weit in einem bis zu 11 Kilometer breiten und bis zu 1000 Meter tiefen Canal fort. Von einer früheren Mündungsstelle des Akba (Elfenbeinküste) aus zieht sich ein 7 Kilometer breiter und 400 Meter tiefer Graben („bottom lass pit") 20 Kilometer weit auf dem Meeresgrund hinaus, und Aehnliches ist von anderen Orten bekannt. Die Frage ist, verdanken diese Bildungen alle gleichen Ursachen ihre Entstehung? und sind es vielleicht, wie E. Stassano für den submarinen Congolauf annehmen will, ehemalige terrestrische Flussrinnen, die jetzt unter den Spiegel stehender Gewässer gesunken sind? oder soll man, wie Forel meint, für die submarinen Canäle andere Entstehung als für die sublacustren annehmen? Buchanan (Scott. Geogr. Magaz. 1867) erklärt den untermeerischen Congolauf entstanden durch eine Fortsetzung einer oberflächlichen Flussströmung in das Meer hinaus, welche einen marinen Gegenstrom auf dem Meeresboden erzeugt, der dem Absatz der Flussalluvionen unter der Strömung verhindert, so dass sich dieselben seitlich niederschlagen und doch den Meeresboden allmählich erhöhend gleichsam das Gebiet der Gegenströmung eindämmen. Obwohl diese Erklärung — auf die Verschiedenheit des spec. Gewichtes des Fluss- und Meereswasser gegründet — viel Wahrscheinlichkeit besitzt, verlangt sie doch zu ihrer Bestätigung noch weitere Untersuchungen, insbesondere den Nachweis des angenommenen Gegenstromes.

Für die sublacustren Canäle weist Forel (Le Ravin sous lacustre du Rhône. Bull. soc. Vaud. sc. nat. XXIII 1887) zunächst die Vermuthung alter Thalwege mit Recht zurück. Die massenhaften Delta-Anschwemmungen mussten längst solche alte Thalrinnen, wenn sie wirklich vorhanden waren, ausgefüllt haben und insbesondere nach der Einmündungsstelle, weil sie doch am mächtigsten sind. Aber gerade doch ist der sublacustre Canal am tiefsten und schärfsten ausgeprägt.

Anfänglich glaubte Forel an eine sublacustre Erosion. Angenommen wurde, dass das Seewasser im Sommer bei 60 Meter Tiefe ein grösseres spec. Gewicht habe als das Rhônewasser, während letzteres im Winter schwerer selbst als das Seewasser der grössten Tiefen sei. In Folge dessen könne das Flusswasser im Sommer nur eine kurze Strecke weit, im Winter aber sehr weit auf dem geneigten Seeboden hinabströmen und sich in denselben ein Bett eingraben, weil seine grössere Schwere es zwingt unter das leichtere Seewasser unter zu tauchen.

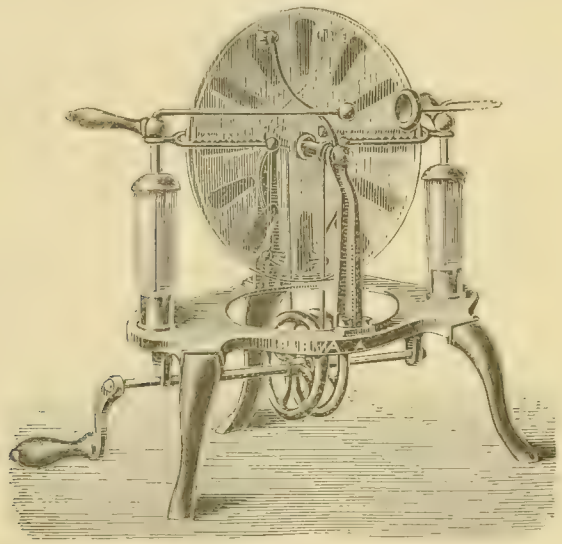
Eine genaue Untersuchung der physikalischen Verhältnisse der Wand der Rhône und des Genfer Sees während aller Jahreszeiten hat also Forel neuerdings zu folgenden interessanten Ergebnissen geführt: Gerade im Sommer und über während $^3/_4$ des Jahres ist das Rhônewasser schwerer als das Seewasser, es muss also über den sublacustren Anschwemmungshügel herablaufen und zwar stets in der Richtung von dessen stärksten Oberflächenneigung. An den Rändern wird diese Strömung sich mit dem stehenden Seewasser reiben, seinen Lauf verlangsamen und so den Absatz der schwebenden festen Bestandtheile ermöglichen, welche sich im Laufe der Jahre zu Seitenwällen erheben und so immer fester den unterseeischen Strom in dem einmal eingeschlagenen Weg festhalten. Unmöglich ist es nicht, dass starke Flüsse, die in verschiedene Hunderte von Kubikmeter Wasser von grosser Dichtigkeit in solchen eingedämmten Canälen mit einen Gefälle oft von 22 % führen auch geradezu erodirend wirken in der Nähe der Einmündungsstelle, aber für die Strecken einige Kilometer weiter draussen im See hält dies Forel für sehr unwahrscheinlich.

Unbeantwortet freilich bleibt noch immer die Frage, warum hat die Reuss sich nicht auch ein solches sublacustres Bett geschaffen, und damit erkennen wir, dass auf diesem Gebiet noch vieles dunkel und vieles zu erforschen ist. Dr. Rothpletz.

Lissers „Parva"-Influenzmaschine. — Durch die Firma Lisser und Benecke in Berlin wird seit kurzem unter dem Namen „Parva" eine kleine Influenzmaschine vertrieben, welche bestimmt zu sein scheint, sich bald eine weite Verbreitung zu erwerben.

Bei dieser Maschine drehen sich zwei parallele, in geringem Abstande von einander liegende Glasscheiben in entgegengesetzter Richtung um ein und dieselbe Drehachse; die einzelnen Theile sind durch entsprechend angeordnete Conductoren derartig miteinander in Verbindung gebracht, dass von der einen zur anderen Scheibe Influenzwirkung eintritt und die mechanische Energie in elektrische umgewandelt wird.

Dieses der Lisser'schen Parvamaschine zu Grunde liegende Princip der zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben ist bereits im Jahre 1867 durch Professor Holtz in Poggendorfs Annalen Bd. 130. S. 128 ff. angegeben worden. Die gleiche Idee wurde vor 6—8 Jahren auch von Whimshurst verfolgt. Herr Lisser hat es nun unternommen, mit Benutzung der ihm von Herrn Professor Holtz bereitwilligst ertheilten Rathschläge eine nach gleichen Grundsätzen wirkende Maschine zu konstruiren, welche bei guter und sicherer Wirkung, sowie bei grosser Billigkeit im Stande ist, den zu stellenden Anforderungen nach jeder Richtung nachzukommen.



Dieselbe ist wenig empfindlich gegen feuchte Luft und wechselt nur selten die Pole. Die Erklärung der inneren Vorgänge ist auch einfacher wie bei den bisherigen Maschinen, mit einer stehenden und einer rotirenden Scheibe, also vortheilhaft für Schulen.

Die Maschine (vergl. die Figur) hat 2 Scheiben von 25 cm Durchmesser, die mit je 12 radial gestellten Metallsectoren belegt sind, auf welchen 2 metallisch verbundene Bürsten schleifen und so die Maschine selbstthätig erregen. Die ganz gleichmässige Rotation der 2 Scheiben ist durch 2 Räder, von denen eins lose läuft, mit einem Riemen ohne Ende ebenso practisch wie einfach bewirkt. Die Wirkung besteht in 8—9 cm langen Funken-Entladungen, bei guten Umständen hat man schon Funken von 11 bis 11½ cm erzielt. (Polyt. Centralblatt.)

Ueber Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwelle und Messungen mit einem Horizontalpendel. — Am 12. Juli d. J. wurde das heftige centralasiatische Erdbeben (Werny) auf dem Petersburger magnetischen Observatorium durch auffallende starke Ausschläge des Magnetographen und Elektrographen, die nur Erdstössen zugeschrieben werden konnten, sowie durch ungewöhnliche Schwankungen der Luftblase einer bei den astronomischen Beobachtungen angewandten Wasserwaage auf der Berliner Sternwarte deutlich wahrgenommen. Man hat nun aus der Zeitdifferenz der verschiedenen Wahrnehmungen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwelle zu nahe 3000 Meter in der Sekunde berechnet. Dieser Werth kann natürlich nur als Näherungswerth bei der grossen Entfernung angesehen werden, ist aber immerhin von Interesse als zahlenmässige Andeutung der ungeheueren Geschwindigkeit der Uebertragung.

Ueber eine ähnliche Beobachtung, die noch weitere Entfernungen umfasst, soll im Folgenden berichtet werden.

Die bei derselben angewandten Apparate sind sogenannte Zöllner'sche Horizontalpendel, welche nach Angaben des Herrn Dr. E v. Rebeur-Paschwitz, wesentlich modifizirt wurden und neben anderen Aufgaben zur Beobachtung der neuerdings vielfach vermutheten lokalen Aenderungen in der Richtung der Lothlinie dienen sollen. Vorläufige Untersuchungeu wurden in den Kellerräumen der Technischen Hochschule zu Karlsruhe vorgenommen. Dieselben stellten die Brauchbarkeit des Apparats für zahlreiche in dies Gebiet schlagende Untersuchungen ausser Zweifel und lassen ihn nebenbei in Verbindung mit einer photographischen Registrirung als einen vorzüglichen Seismographen erscheinen. Darauf hin hat die Königlich preussische Akademie der Wissenschaften Herrn Dr. v. Rebeur Mittel zur weiteren Verfolgung dieser Arbeiten, deren Wichtigkeit in allen Ländern mehr und mehr erkannt wird, bereitwillig gewährt. Die Sternwarten in Potsdam und Wilhelmshaven (natürlich können für solche Beobachtungen nur feste Observatorien herangezogen werden, einmal ihrer ruhigen Lage wegen, dann aber auch mit Rücksicht auf die systematische Handhabung der Apparate selbst) stellten Lokal und Arbeitskräfte zur Verfügung, so dass jetzt an diesen beiden Orten Horizontalpendel in Thätigkeit sind. Die kurze Zeit, während welcher diese Pendel seither regelmässig beobachtet werden konnten, hat schon sehr interessante Resultate über stattgefundene Oscillationen der Erdoberfläche ergeben. Während Tage lang an beiden Orten vollkommene Ruhe in der registrirten Pendelschwingung herrscht, zeigen andere Tage gleichzeitig bis auf wenige Minuten (die Genauigkeit der Ablesung wird noch erhöht werden) sehr merkbare Schwankungen, die sich der sonstigen Beobachtung in der Regel vollkommen entziehen. So war der 5. April sehr ruhig bis Abends 9^h resp. $9^h\ 5^m$ in Potsdam und Wilhelmshaven eine Reihe von Störungen anfing, welche an beiden Orten um $9^h\ 11^m$ resp. $9^h\ 16^m$ durch eine kurze Ruhe unterbrochen wurde.

Am 9. April fand eine Störung in Potsdam um $4^h\ 46^m$, in Wilhelmshaven um $4^h\ 47^m$ statt. Am 15. April herrschte an beiden Orten grosse Unruhe. April 29. wurde ein deutlicher Erdstoss in P. $9^h\ 35^m$, in W. $9^h\ 37^m$ beobachtet. Mai 30. wurden in W. 2 Stösse notirt. Abends um $8^h\ 19^m$ und $9^h\ 24^m$, zu derselben Zeit als in Frankreich und Wales Erdstösse wahrgenommen wurden, in P. herrschte dagegen volle Ruhe.

Der interessanteste Fall, der in dieser Mittheilung schon angedeutet wurde, dürfte aber durch den 18. 19. April gegeben werden, wo nach vollständiger Ruhe an beiden Orten um $^1/_2 6^h$ Morgens Störungen begannen, die schon nach wenigen Minuten stark anwuchsen und einen hohen Grad erreichten, dann plötzlich wieder absanken und nach ca. 2½ Stunden in volle Ruhe übergingen. An demselben Tage fand das starke Erdbeben in Japan statt, welches sich in Tokio durch bis dahin noch nicht in gleicher Stärke wahrgenommene Schwankungen an den Apparaten anzeigte, während es bei seiner äusserst langsamen Oscillation in der Stadt selbst kaum gespürt wurde. Es hat sich nachher als höchst wahrscheinlich für die Ursache dieses Erdbebens der Ausbruch eines Vulkans in der Yokohama-Bucht ergeben. Nimmt man an, dass die an den Pendeln beobachteten Schwankungen mit dem japanischen Erdbeben in Zusammenhang stehen und durch dasselbe verursacht wurden, und reduzirt man die Beobachtungszeiten auf gleichen Meridian, so findet sich, dass die Stösse in Wilhelmshaven und Postdam 45 Minuten nach denen in Tokio gespürt wurden. Da die Entfernung auf etwa 8 200 Kilom. angenommen werden kann, würde hier für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwelle 3 000—3 100 Meter in der Sekunde folgen, eine gewiss bei aller Unsicherheit höchst bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit dem oben angegebenen Werth, der aus dem centralasiatischen Erdbeben folgte. M.

Der VIII. **Congress russischer Naturforscher und Aerzte** wird vom 28. December 1889 bis zum 7. Januar 1890 dauern,

Berichtigung.

Bd. III, S. 173, Sp. 1, Zeile 7 von unten lies: **oasenartig** statt **rasenartig**

Zur Nachricht.

Wir können nicht umhin, schon jetzt den freundlichen Lesern mitzutheilen, dass die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" bei dem Erfolg, den sie bis jetzt aufzuweisen hat, mit Beginn der nächsten Nummer, also des 5. Januar 1890 eine Erweiterung ohne Erhöhung des Abonnements-Preises erfahren wird.

Redaction und Verlag.

Inhalt: P. Dietel: Ueber den Pleomorphismus einiger Uredineen. (Mit Abbild.) — Beurtheilung des Trinkwassers. — Unterseeische Flusscanäle. — Lissers „Parva"-Influenzmaschine. (Mit Abbild.) — Ueber Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwelle und Messungen mit einem Horizontalpendel. — Congress. — Berichtigung. — Zur Nachricht.

Die Erneuerung des Abonnements wird den geehrten Abnehmern dieser Zeitschrift hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht. **Die Verlagsbuchhandlung.**

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Henry Potonié, Berlin NW. 6, Luisenplatz 8, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.